

• ANALISI DELLE CARATTERISTICHE CHIMICO-ENERGETICHE E DELLE EMISSIONI

Il cippato di vite nella caldaia annulla i costi per gasolio o gpl

L'impiego del cippato di vite in caldaia rappresenta una valida scelta per le aziende vitivinicole e agrituristiche: risolve il problema dell'abbruciamento in campo dei sarmenti e permette di ridurre i costi per l'energia termica eliminando i consumi di combustibile fossile

di **Valter Francescato,**
Marco Golfetto

In Italia la superficie a vigneto è circa 800.000 ha (Istat, 2009) e le potature di vite rappresentano spesso un costo di produzione.

In molti casi i sarmenti sono lasciati tra i filari e trinciati oppure, più spesso, portati a bordo campo e bruciati. In entrambi i casi si possono riscontrare ritorni fitosanitari e ambientali negativi. Infatti, da una lato la trinciatura dei sarmenti lasciati in campo può svolgere funzione di apporto nutritivo e di sostanza organica al terreno, dall'altro invece, qualora il vigneto

non risulti sano e presenti attacchi di escoriosi o marciume radicale, l'interramento dei sarmenti trinciati potrebbe risultare problematico per il controllo fitosanitario.

Allo stato attuale, inoltre, si deve considerare che bruciare i sarmenti a cielo aperto è sempre più spesso interdetto dalle Amministrazioni provinciali e comunali, sia per motivi di emissione sia per prevenzione agli incendi (*foto 1*).

Questo articolo, dopo un breve inquadramento normativo ed energetico del cippato di vite, riporta un esempio di filiera di autoconsumo in un agriturismo, quantificando la convenienza economica



Foto 2 - Il cippato deve avere una pezzatura il più omogenea possibile per evitare inceppamenti nel sistema di carico della caldaia

e i benefici ambientali dell'uso del cippato di vite in una moderna caldaia.

Emissioni dalla combustione del pellet di vite

Per verificare il possibile utilizzo delle potature di vite in moderne caldaie, nel 2007 Aiel, l'Associazione italiana energie agroforestali, ha commissionato del-



Foto 1 - Le Amministrazioni provinciali e comunali possono interdire la bruciatura all'aperto dei sarmenti per motivi di emissioni e per prevenzione degli incendi

UNA QUESTIONE TUTTA NORMATIVA

Le potature agricole sono un rifiuto?

Ai sensi del decreto legislativo del 5 febbraio 1997 n. 22 (meglio conosciuto come decreto Ronchi), qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi è definito rifiuto, quindi anche le potature lo sono nella fattispecie.

Tuttavia, più tardi, il decreto del pre-

sidente del Consiglio dei ministri dell'8 marzo 2002 in materia di «Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione» ha stabilito che il legno vergine, trattato solo meccanicamente,

quando ha una chiara destinazione energetica, non è più un rifiuto ma è considerato un biocombustibile solido ed è così svincolato dal decreto 22/97.

Nel 2006 questo decreto è stato abrogato e recepito integralmente dal dlgs del 3 aprile 2006 n. 152 «Norme in materia ambientale».

Tra le biomasse combustibili rientrano i «materiali vegetali prodotti da interventi di potatura» ovvero le potature delle coltivazioni legnose agricole. Pertanto, sulla base della normativa nazionale vigente, le potature dei vigneti – qualora abbiano una chiara destinazione energetica – rientrano inequivocabilmente tra le biomasse combustibili, così come definito nel dlgs 152/2006 (allegati alla parte 5^a, allegato X, sezione 4).

L'allegato 1 parte 3^a del dlgs 152/2006 stabilisce, inoltre, i valori di emissione per gli impianti che utilizzano le biomasse combustibili ai sensi dell'allegato X (tabella A).

TABELLA A - Limiti di emissione come da dlgs 152/2006

Emissioni (1)	Potenza termica nominale installata				
	35-150 kW	150 kW- ≤ 3 MW	> 3- ≤ 6 MW	> 6- ≤ 20 MW	> 20 MW
	Valori espressi in mg/Nm ³				
Polveri totali	200	100	30	30	30
Carbonio organico totale (COT)	–	–	–	30	20 10 (2)
Monossido di carbonio (CO)	–	350	30	250 150 (2)	200 100 (2)
Ossidi di azoto (espressi in NO ₂)	–	500	500	400 300 (2)	400 200 (2)
Ossidi di zolfo (espressi in SO ₂)	–	200	200	200	200

(1) I valori si riferiscono a un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso dell'11%. (2) Valori medi giornalieri.

le prove di combustione a un laboratorio austriaco accreditato.

Le prove sono state condotte impiegando pellet di vite e quantificando le emissioni gassose (O₂, CO₂, CO, NO, NO₂, SO₂) e le polveri totali. I risultati consentono di affermare che impiegando il combustibile in moderne caldaie a cippato, dotate di regolazione della combustione con sonda Lambda, sistemi di rimozione automatica della cenere e sistemi di pulizia automatica dello scambiatore (2° test.), le emissioni rispettano ampiamente i limiti della norma sia italiana sia europea (tabella 1).

Caratteristiche del cippato di vite

Il cippato di vite è caratterizzato da un contenuto di ceneri elevato e da livelli di azoto e rame superiori rispetto ai valori medi rilevati nel legno vergine; questo è, con ogni probabilità, riconducibile ai trattamenti fitosanitari ai quali è comunemente sottoposta la vite (tabella 2). Tuttavia, come dimostrato dai risultati delle prove di combustione, le lievi differenze riscontrate non hanno comportato un evidente effetto negativo sul fat-

tore di emissione (NO_x). Altro elemento rassicurante è il valore del cloro rilevato (precursore di diossine e furani), che si mantiene sotto il valore medio del legno vergine. Il legno di vite ha un potere calorifico inferiore (anidro) lievemente superiore a quello medio del legno – presumibilmente per il maggiore contenuto di lignina – e un punto di fusione delle ceneri pari a quello del legno.

Pezzatura e contenuto idrico

Se si intende impiegare il cippato di vite in caldaie di piccola-media poten-

TABELLA 1 - Confronto tra le emissioni rilevate e le norme italiane ed europee

Emissioni (mg/Nm ³)	Normativa				
	italiana: dlgs 152/2006		europea: EN 303-5 Classe 3		
	35-150 kW	150-3.000 kW	fino a 50 kW	1° test (25 kW)	2° test (15 kW)
Polveri totali	200	100	150	108-131	41-54
CO	–	350	3.000	380-640	64
NO _x	–	500	–	190-204	206
SO _x	–	200	–	–	12

Le emissioni della combustione di pellet di vite rispettano ampiamente i limiti della norma sia italiana sia europea.

TABELLA 2 - Composizione chimica del cippato di vite e valori medi del legno vergine

Parametro	Cippato di vite	Legno vergine (valori medi)	Parametro	Cippato di vite	Legno vergine (valori medi)
Contenuto di ceneri (% s.s.)	3,9	0,5-2,1	Cadmio (mg/kg)	< 0,3	0,5
Potere calorifico inferiore (anidro) (MJ/kg)	19,8	18,5-19	Mercurio (mg/kg)	< 0,1	0,05-0,1
Cloro (% s.s.)	0,02	0,03	Rame (mg/kg)	35,0	5-22,3
Zolfo (% s.s.)	0,02	0,05	Cromo (mg/kg)	10,3	8-22,8
Azoto totale (% s.s.)	0,8	0,3	Zinco (mg/kg)	42,3	50-100
Arsenico (mg/kg)	0,21	0,8	Sodio (mg/kg)	89,3	300
Piombo (mg/kg)	< 2	10	Punto di fusione ceneri (°C)	1450	1.200-1.440

Il legno di vite ha un potere calorifico inferiore (anidro) lievemente superiore a quello medio del legno.

UN ESEMPIO VIRTUOSO

L'agriturismo che con il vigneto fa anche energia

L'agriturismo Calronche (www.calronche.it), gestito dalla famiglia Pavan, è ubicato nella frazione di Crevada in comune di Refrontolo (Treviso), nel cuore delle colline del prosecco di Conegliano-Valdobbiadene. L'azienda agrituristica, composta da circa 30 ha, di cui 14 a vigneto e 4 a bosco, ha creato al proprio interno una filiera completa di valorizzazione energetica delle potature del vigneto.

Raccolta. I tralci della vite sono raccolti con la macchina raccogli-trinciatrice Cobra Collina modello 1600 della Peruzzo. Si tratta di un trincia-raccogliitore di tipo portato che poggia al terreno con due rulli paralleli all'asse trasversale. Si caratterizza per raccogliere i sarmenti attraverso un particolare pick-up per evitare di contaminare i sarmenti con erba, terra e sassi.

L'organo di taglio è costituito da un tamburo in acciaio dotato

di organi di taglio fissi allineati a coppie e da un contropettine. Nel modello Collina il cippato di vite è caricato in un cassone ribaltabile con una capienza di circa 1,5 m³.

Con questa macchina è possibile raccogliere circa 1 ha/ora (circa 2 t/ora di sostanza fresca).

Il costo di raccolta può variare da 20 a 60 euro/t di sostanza fresca, in funzione delle caratteristiche del vigneto, della sua produttività unitaria di tralci e dell'impostazione del cantiere di raccolta (foto A).

Il cippato di vite così raccolto è stagionato per circa 4-5 mesi sotto una copertura prima di essere inserito nel silo (foto B).

Impianto a cippato. La centrale termica a cippato è composta da un silo interrato con un volume utile di circa 75 m³ provvisto di un sistema di estrazione a bracci articolati collegato a



Foto A - La raccogli-trinciatrice Cobra Collina della Peruzzo raccoglie 1 ha/ora, cioè circa 2 t/ora di sostanza fresca. Raccolta (a) e scarico (b) del cippato

za risulta determinante ottenere una pezzatura, ovvero la dimensione di più dell'80% dei pezzi che lo compongono, sufficientemente omogenea (foto 2), per evitare blocchi ai sistemi meccanici di estrazione e caricamento della caldaia.

L'organo di taglio della macchina raccogli-trinciatrice-cippatrice inoltre deve, quanto più possibile, tagliare i tralci lasciando pezzi integri per garantire un'elevata conservabilità del cippato, che invece è compromessa nel caso di classica triturazione.

Se la cippatura è effettuata sul materiale stagionato è raccomandabile che il tralcio non sia troppo secco (umidità inferiore al 25%), diversamente all'atto della cippatura si produce un cippato

con un'eccessiva quantità di frazione fine (superiore al 10%) che comporta alcune problematiche nei processi di combustione (emissioni).

Consigli per la conservazione

Per l'impiego energetico in tali caldaie è raccomandabile prevedere sempre una fase di stagionatura intermedia, per ottenere un materiale con un contenuto idrico inferiore al 30%. Questo aspetto è molto importante oltre che per la funzionalità della caldaia, anche nel caso il silo di stoccaggio sia sotterraneo, in quanto un tale livello di contenuto idrico garantisce la stabilità biologica del cippato in ambiente chiuso.

Quando si effettua la raccolta dei sarmenti di vite (in febbraio) il contenuto idrico è circa del 50%. Per raggiungere un contenuto idrico inferiore al 30% il cippato deve essere conservato per circa 4 mesi (fino a giugno) in un deposito coperto, soleggiato e ventilato, preferibilmente sopra una superficie impermeabile. L'impiego di specifici tessuti protettivi, in alternativa alle coperture, ha dato risultato soddisfacenti.

Il cumulo non deve essere mosso nel periodo di stagionatura all'aria. Durante questa fase inizialmente i fenomeni di autoriscaldamento favoriscono l'allontanamento dell'aria saturata d'acqua. Seguendo queste modalità di stagionatura il cippato di vite mostra un elevato livello di conservabilità e la



Foto B - La stagionatura del cippato sotto una copertura dura circa 4-5 mesi

una coclea di estrazione conica dotata di valvola stellare sul pozzetto di carico.

La caldaia, di potenza nominale 180 kW, è una Heizomat modello RHK-AK 200 a griglia mobile orizzontale e dispositivo di pulizia automatica a turbolatori dello scambiatore a tubi di fumo orizzontali (foto C). L'impianto di distribuzione del calore, provvisto di un accumulo inerziale di 2.000 L, è collegato a tre sottostazioni per mezzo di una minirete di teleriscaldamento di circa 100 m.

Attualmente l'impianto riscalda circa 2.000 m³ (12 stanze, sala polifunzionale, cantina, ristorante, abitazione) ma è stato dimensionato per riscaldarne ulteriori 1.500 m³ in fase di costruzione.

Si stima un consumo di cippato di circa 90 t con contenuto idrico medio del 30% (circa 200 MWh utili).

Convenienza dell'investimento

L'investimento complessivo è stato di circa 150.000 euro, sul quale è stato ottenuto un contributo in conto capitale del 45% (dal Psr della Regione Veneto).

Il costo precedente per riscaldare i 2.000 m³ con gpl era di circa 15.000 euro, che sarebbero diventati oltre 20.000 euro con l'ampliamento.

Se si stima (prudenzialmente) un costo del cippato autoprodotta di 50 euro/t (con umidità del 30%), l'at-

tuale costo di riscaldamento è di circa 4.500 euro. Si tratta di un investimento che si ripaga in 4-5 anni e che consentirà di ottenere una reddito aggiuntivo, in forma di mancata spesa del combustibile fossile, di circa 15.000 euro/anno per almeno 15 anni.

Il calcolo è molto prudenziale, in quanto le opere edili e la rete di distribuzione (circa 50% dell'investimento) andrebbero contegiate con un periodo di ammortamento di almeno 50 anni.

Effetto sulla qualità dell'aria e l'anidride carbonica

Una parte considerevole delle potature di vite sono accumulate a bordo campo e bruciate a cielo aperto. L'uso energetico dei sarmenti consente di ottenere due benefici ambientali:

- la combustione del tralcio in un ambiente controllato, con una rilevante riduzione delle emissioni nocive alla salute umana;
- il contenimento delle emissioni clima alteranti, in particolare la CO₂.

Quando si brucia legno a cielo aperto si può (prudenzialmente) ipotizzare una emissione di particolato di almeno 1.500 mg/MJ ovvero 0,42 kg/MWh, mentre con una moderna caldaia a cippato di piccola-media taglia si rileva mediamente una fattore di emissione di 80 mg/MJ, cioè 0,02 kg/MWh.

Quindi l'impianto in questione, che produce 200 MWh, consente di ottenere una mancata emissione di particolato di 83,4 - 4,4 = 79 kg di particolato/anno.

Considerando sempre una produzione annua di 200 MWh utili, al netto delle emissioni prodotte nel processo produttivo del cippato (21,13 kg/MWh), l'impianto consente una mancata emissione di 50,3 t/anno di CO₂, ovvero 1.005 t di CO₂ in 20 anni.

Considerando che un'auto, che percorre annualmente 25.000 km, emette circa 3,5 t di CO₂, l'impianto compensa ogni anno l'emissione di CO₂ di 14 automobili che percorrono complessivamente 360.000 km.



Foto C - La caldaia Heizomat HSK-RA 200 da 180 kW consuma circa 90 t per un totale di 200 MWh utili

perdita di sostanza legnosa si mantiene inferiore al 5%.

Scelta della caldaia

Non tutte le caldaie a cippato sono adatte all'impiego del cippato di vite. Si tratta, infatti, di un cippato con elevato contenuto di cenere, che contiene sempre una certa quantità di pezzi fuori misura e che, per effetto dell'intreccio dei filamenti di corteccia, tende a «legare» e quindi a formare ponti nel silo di stoccaggio.

Sulla base di questi elementi di criticità si raccomanda:

- un sistema di estrazione a bracci articolati o a rastrelli;
- un dispositivo meccanico per il taglio

dei pezzi fuori misura (valvola stellare o monocamera) in corrispondenza del pozzetto di carico che collega la coclea di estrazione con quella di caricamento;

- un focolare a griglia mobile o ribaltabile dotato di un sistema automatico di evacuazione delle ceneri;
- un dispositivo meccanico o pneumatico di pulizia automatica dello scambiatore di calore.

Cippato di vite, opportunità per fare energia

Il cippato di vite è un biocombustibile solido che può trovare un conveniente impiego energetico per il riscaldamento di aziende vitivinicole e agrituristiche

che spesso ricorrono al gasolio o al gpl con notevoli costi dell'energia termica.

La valorizzazione delle potature di vite a scala aziendale rappresenta un modello facilmente replicabile in molti distretti vitivinicoli italiani.

L'incentivazione pubblica di tali filiere dell'autoconsumo consente di ottenere vantaggi economici per le aziende e notevoli benefici ambientali per la collettività e rappresenta una concreta soluzione al problema dell'abbruciamento in campo dei sarmenti di vite.

• **Valter Francescato**

Aiel - Associazione italiana energie agroforestali
francescato.aiel@cia.it

• **Marco Golfetto**

Cia - Confederazione italiana agricoltori
Treviso