

Cubettato di legno Balfor

Nuovo biocombustibile per il riscaldamento domestico

Daniele Forestello
Balfor srl
info@ballarioforestello.com

Il progetto QBX900, realizzato grazie al supporto della Regione Piemonte, nasce dall'idea di produrre un biocombustibile legnoso naturale in forma e dimensioni standard e poco costoso per l'utente finale. La forma a "cubetto" è stata presa in considerazione, come alternativa all'esistente forma cilindrica del pellet, perché si pensava potesse dare alcuni vantaggi, tra i quali:

- rapida e facile accensione, per la grande superficie esposta;
- facile aerazione, per l'elevato volume dei vuoti tra i cubetti.

Riguardo alla scelta della dimensione del cubetto, sono state fatte varie prove, con diversi legni di latifolia, per verificare la fluidità del biocombustibile e la possibilità di movimentarlo con i classici organi meccanici (coclee) delle stufe a pellet. La **dimensione 10 x 10 x 7 mm**, ha dato i migliori risultati.

A questo punto il progetto si è concentrato sulla messa a punto del processo meccanico per la produzione del cubettato di legno. Inizialmente sono stati testati diversi concetti meccanici, tra i quali:

- incisione della faccia rotonda del tronco utilizzando dischi abrasivi montati su un albero che ruota ad elevato numero di giri

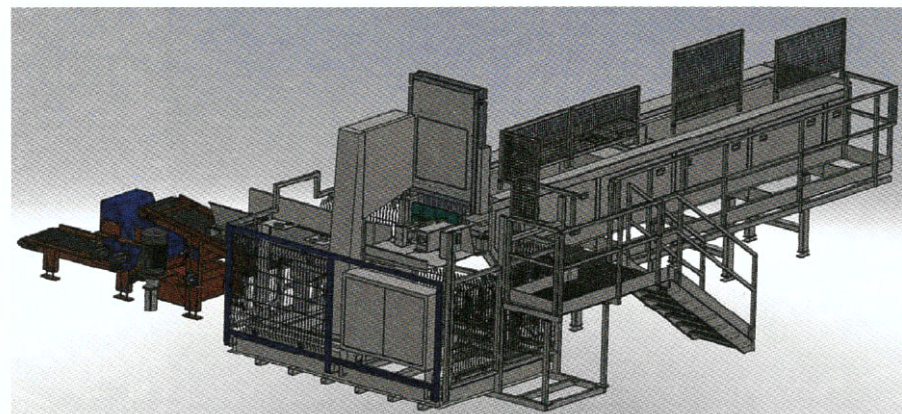


Figura 1 - La QBX900 produce il cubettato di legno di dimensioni 10x10x7 mm

- produzione di fette di legno del giusto spessore poi trattate con un elemento che "gratta via" delle porzioni a forma di cubetto
- semplice estrusione della fetta di legno in tanti piccoli cubetti tramite una griglia affilata.

Queste prove hanno dato esiti più o meno negativi, ma sono state comunque importanti per trovare la giusta soluzione. La QBX900 (figura1) è composta da due moduli.

MODULO 1: AFFETTATRICE

Il primo risultato è stato quello di capire che la prima fase doveva essere l'affettatura del tronco.

Si è proceduto quindi con la realizzazione dell'affettatrice munita di lama di sega a nastro, caratterizzata da una produzione molto bassa di scarto legnoso e fabbisogno energetico.

La struttura è stata fatta portante, in grado di accogliere ogni tipo di legname in quantità elevata e capace di lavorare in modo automatico il più a lungo possibile. La macchina è stata equipaggiata con componenti meccaniche, elettriche e idrauliche di prima qualità. Per garantire una costante funzionalità del processo produttivo, le componenti sensibili alla polvere sono state protette integrandole nella parte sottostante della macchina.

Il carico dei tronchi avviene con un caricatore a catene che li conduce in una vasca di taglio. Grazie ad una particolare forma del fondo e con l'ausilio di speciali ritentori, la macchina permette di accompagnare i tronchi nella fase di affettatura senza che questi si spostino lateralmente. Uno spintore spinge i tronchi con un avanzamento pari allo spessore delle fette. Per l'affettatura è stato scelto il metodo della lama a nastro

per limitare al massimo la produzione di scarti legnosi (segatura). L'affettatrice è stata inoltre concepita con un tappeto trasportatore solidale al taglio che impedisce alle fette, una volta tagliate, di rotolare alla rinfusa. Le fette grazie a questo sistema procedono tutte nella stessa direzione in modo ordinato senza accavallamenti. Per raggiungere un'adeguata precisione del taglio è stato messo a punto un sistema di controllo equipaggiato di PLC combinato ad un dispositivo di arresto meccanico, integrato con sensori magnetici per il preciso controllo dell'avanzamento dei tronchi (figura2).

MODULO 2: CUBETTATRICE

Una volta messo a punto il sistema di affettatura, affidabile e preciso, in grado di assicurare i giusti spessori delle fette di legno, si è proceduto alla realizzazione del secondo modulo: la cubettatrice meccanica.

Il sistema di produzione del cubettato è composto da due rulli che si incastrano l'uno nell'altro incidendo e separando i cubetti tra loro. Un rullo è dotato di tante lame affilate, mentre l'altro è composto da tanti dentini affiancati, con un incastro perfetto tra i due. I rulli sono azionati da motori idraulici con trasmissione a catena. Per risolvere il problema dell'incastro dei cubetti sui rulli è stato messo a punto un set di "pettini" di pulizia che scorre in profondità tra le lame del rullo incisore longitudinale e i denti del rullo incisore trasversale (quello con

i dentini), evacuando completamente i cubetti. La messa a punto di questa componente ha richiesto un notevole sforzo di ricerca e sviluppo (figura 3).

I rulli sono stati riprogettati tre volte, l'ultima versione è molto più complessa e decisamente migliorata rispetto alle due precedenti. Nella versione definitiva i rulli presentano delle aste o camme che si muovono verso l'esterno dopo la fase di incisione. Il movimento è stato studiato lavorando sul principio dei cerchi eccentrici che girano l'uno nell'altro. Le astine (camme) collegate al cerchio interno si allargano solo nel punto successivo all'incisione del cubetto. I rulli quindi si presentano con delle profondità maggiori per accogliere queste astine, composte di materiale più resistente. I motori idraulici che azionano i rulli sono stati potenziati, tarandoli a pressione molto elevata (300 bar) e rapporto di velocità 1:2,5.

Con questa configurazione della cubettatrice è stato ottenuto il minimo numero di inceppamenti e minimizzata l'usura delle componenti meccaniche, quindi un risultato molto soddisfacente (figura 4).

ASSEMBLAMENTO DEI MODULI

Si è proceduto all'accoppiamento dei due moduli con un semplice nastro trasportatore, munito degli opportuni presidi di sicurezza, ovvero ripari con dei sensori e delle chiusure inaccessibili in prossimità di tutte le zone sensibili al

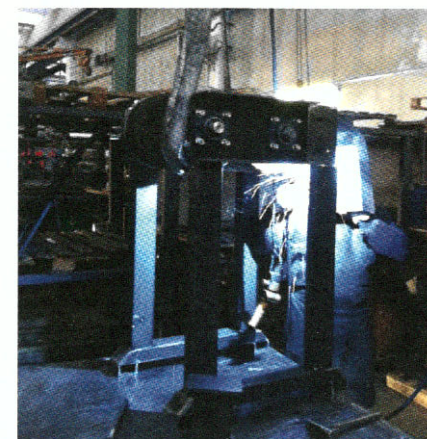


Figura 3 - Fase di messa a punto del modulo di cubettatura

pericolo e chiusura con dei carter delle parti pericolose per l'operatore. Sulla base delle prove effettuate sul prototipo finito sono state individuate ulteriori ottimizzazioni, in parte già messe a punto.

La **segatura** di risulta è stata ridotta al minimo e può essere recuperata mescolandola al prodotto finito o pressandola in forma di pellet, arrivando quindi al traguardo auspicato dello "scarto zero". L'**essiccazione** del cubettato, che secondo l'idea progetto originale doveva avvenire solo naturalmente, potrebbe invece essere effettuata anche in modo forzato, riscaldando il cubettato con delle lampade radianti o, in alternativa, sostituendo il tappeto di evacuazione dei cubetti con un tappeto a cingoli in ferro riscaldato dall'interno con del-

Figura 2 - A sinistra il caricatore dei tronchi con i ritentori, a destra le fette di legno.



Figura 4 - Particolare della cubettatrice, a destra i rulli con le camme di espulsione dei cubetti.

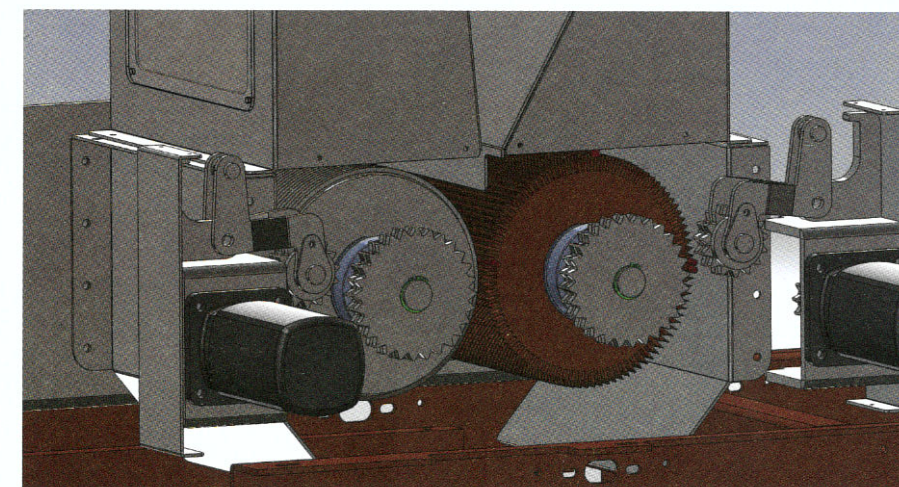
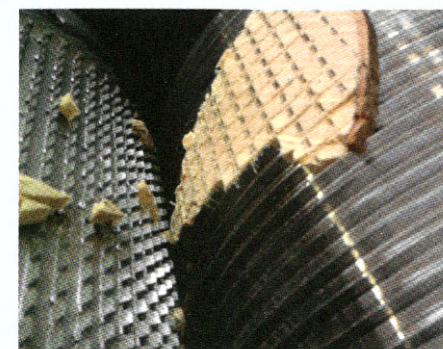




Figura 5 - Prime prove di combustione in stufa a pellet, con risultati positivi.

le lampade; in questo modo i cubetti si muoverebbero per alcuni secondi su un supporto caldo e ne uscirebbero sufficientemente essiccati.

derazione due tipologie di imballaggio, quella in cartone riciclato oppure il nylon (analogo al pellet). La dimensione ottimale è quella di 8 kg che in

volume equivale circa a 15 kg di pellet. Prima dell'imballaggio il prodotto deve essere stagionato all'aria per almeno 7 giorni. ●

PRIME PROVE DI COMBUSTIONE

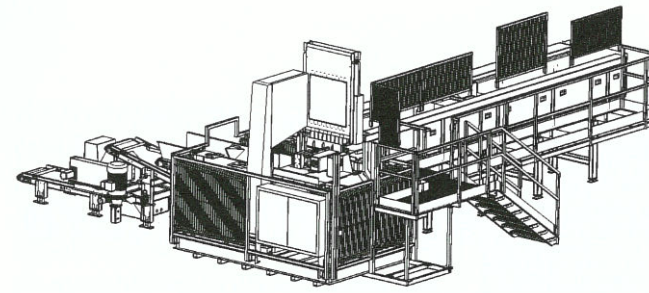
Il prodotto è stato testato in stufe a pellet. La stufa a pellet riusciva ad accendersi normalmente e continuava a funzionare regolarmente rilasciando un bassissimo residuo di cenere sul braciere (figura 5).

È in fase di studio il packaging del prodotto finito. Sono state prese in consi-

Caratteristiche qualitative del cubettato

Classificazione*	Classe	Valore
Classe dimensionale (mm - P)	P16	-
Contenuto idrico (% - M)	M10	9,9%
Massa volumica sterica (kg/msr - BD)	BD300	304,5
Contenuto in ceneri (% sul secco - A)	A1.0	0,8%
Potere calorifico superiore anidro (pcs ₀ - MJ/kg)		18,80
Potere calorifico inferiore (pci _M - MJ/kg)		15,52

*Analisi condotte dal Lab-ABC del Dip. TeSAF, Università degli Studi di Padova



QBX
Un mondo nuovo

Balfor presenta **QBX900**, macchina innovativa per la produzione del nuovo combustibile ecologico derivato dal legno.

Grafiker - Milano



QBX è un combustibile ecologico derivato dal legno, è composto di 100% legno ed ha un potere calorifico molto elevato. La particolare forma a cubo permette una combustione regolare ed un innesco ottimale. Questi cubetti di legno vengono prodotti dalla QBX900, un macchinario innovativo studiato e realizzato da Balfor grazie al prezioso contributo della Regione Piemonte. QBX900 provvede a trasformare i tronchi interi in piccoli cubetti che hanno una essiccazione molto rapida. Punto di forza è la standardizzazione del prodotto, QBX900 infatti crea dei cubetti di dimensione regolare ideali per le stufe e le caldaie con carico automatico. In più QBX è un prodotto che è in grado di creare una filiera corta, infatti le essenze ideali sono quelle che si trovano sulle montagne piemontesi e italiane in genere.

