

Andamento del valore aggiunto nella produzione di tavolette per pallets al variare del diametro del legname tondo

Qualche anno fa, dopo una gara per la vendita di due cataste di legname del Comune di Don TN, una da imballo, con diametro medio al netto della corteccia 39 cm, e l'altra da travatura, con diametro medio netto 44 cm, l'artigiano che si aggiudicò l'imballo a 70,62 € al metro cubo mi chiese come mai non gli avessimo mandato l'invito per la gara della travatura che era stata aggiudicata a 77 € al metro cubo, precisandomi che, a quel prezzo, avrebbe acquistato la catasta da travatura per utilizzarla come imballo. Rimasi sorpreso e mi riproposi di approfondire l'argomento. I fattori legati al diametro medio del legname tondo, che, a parità di altre condizioni, influiscono sulla quantità di tavolette per la confezione di pallets prodotta nell'unità di tempo, sono principalmente due: uno geometrico ed uno legato al processo di lavorazione che utilizza in sequenza segatronchi, sega circolare troncatrice e multilama.

I due fattori vengono di seguito analizzati separatamente, con le schematizzazioni del caso, ed i relativi effetti vengono poi sovrapposti.

Nell'analisi non si tiene conto del fatto che i diametri maggiori assicurano una migliore utilizzazione rispetto ai minori, argomento difficilmente quantizzabile, ma che certamente rafforza i risultati dell'analisi stessa.

1) Fattore geometrico.

Data la sezione circolare di un tronco, con buona approssimazione si può assimilare a una corona circolare avente spessore 1,5 cm e diametro esterno pari a quello medio del tronco al netto della corteccia, la quota che nel corso della lavorazione va in cippato¹. Pertanto tale quota aumenta in maniera direttamente proporzionale al diametro del tronco, mentre il volume del tronco stesso aumenta col quadrato del diametro. Da ciò consegue che la resa, intesa come rapporto fra legname utile (lordo meno il cippato) e lordo, aumenta col diametro del tronco. Nella seconda colonna della tabella allegata sono riportati in % i valori della resa in funzione del diametro medio espresso in cm. Chiamando con A i numeri della prima colonna di detta tabella e con B quelli nella seconda, per ogni diametro i valori di tale resa si ottengono con la formula seguente:

$$B = (A-3)^2/A^2 * 100$$

2) Processo di lavorazione.

Si trascurano le operazioni di movimentazione del legname dal piazzale della segheria alla segatronchi in quanto si ritiene che non spostino i termini della presente analisi.

Si considerino due tronchi di eguale lunghezza e stesso diametro medio d e si supponga di ricavare da ciascuno n tavole di un determinato spessore.

Si consideri poi un tronco della stessa lunghezza, ma con diametro medio doppio pari a $2d$, dal quale si ottengono $2n$ tavole dello stesso spessore delle $2n$ ottenute complessivamente dai due tronchi di cui sopra.

Il tempo di lavorazione della circolare troncatrice e della multilama per trasformare in tavolette le $2n$ tavole ottenute dai due tronchi con diametro d o le $2n$, più larghe, ottenute dal tronco con diametro doppio, sono sostanzialmente eguali.

A seguito di una accurata analisi, per i tempi di lavorazione della segatronchi si può assumere con buona approssimazione che il tempo impiegato per lavorare il tronco con diametro doppio sia equivalente a quello impiegato per lavorare due tronchi con diametro d .

¹ Nella schematizzazione si trascura il fatto che normalmente i tronchi con diametro maggiore ottenuti da una pianta, eccetto il primo comprendente la base, hanno conicità è minore rispetto a quelli con diametro minore. Anche questa semplificazione rafforza i risultati dell'analisi.

Però il volume del tronco con diametro $2d$ è doppio rispetto a quello complessivo di due tronchi con diametro d e pertanto si può assumere che il volume dei tronchi lavorati nell'unità di tempo è direttamente proporzionale al diametro medio dell'insieme dei tronchi.

Nella terza colonna della tabella allegata è riportato in %, in funzione del diametro medio, l'andamento del volume di legname tondo lavorato nell'unità di tempo, riferito a quello corrispondente al diametro medio di 38 cm, che è stato assunto convenzionalmente pari a 100. Chiamando con C i numeri della terza colonna di detta tabella, per ogni diametro, i valori di tale volume si ottengono con la formula seguente:

$$C = A/38*100$$

3) Legname netto lavorato

Al paragrafo 1) si è quantizzata la parte del tondo che va in cippato. La quota utile rimanente va ulteriormente ridotta di quella che va in segatura.

Assumendo per le tavolette utilizzate per l'assemblaggio dei pallets uno spessore medio di 16 mm e per il taglio della multilama 3 mm risulta che nella lavorazione della multilama va in segatura quasi il 16% del semilavorato². Nella lavorazione della segatronchi, assumendo come larghezza media delle tavolette 80 mm e spessore del taglio ancora 3 mm, va in segatura una quota maggiore del 4%³.

Pertanto, nel complesso delle lavorazioni, trascurando l'apporto modesto della circolare troncatrice, va complessivamente in segatura circa il 20% del volume utile valutato come al paragrafo 1).

Nella quarta colonna della tabella allegata è riportato in % l'andamento del volume netto lavorato nell'unità di tempo in funzione del diametro, riferito ancora al volume del tondo con diametro 38 cm lavorato nell'unità di tempo.

Chiamando D i numeri della quarta colonna, per ogni diametro i valori di tale volume netto lavorato nell'unità di tempo si ottengono con la formula seguente:

$$D = B/100*0,8*C$$

ove $B/100$ è il fattore di riduzione legato al cippato e $0,8$ quello legato alla segatura.

4) Valore aggiunto.

Per procedere alla valutazione del valore aggiunto, inteso come differenza fra il valore delle tavolette e del cippato e segatura prodotti, diminuito del costo del legname e dell'energia elettrica consumati, in funzione del diametro del tondo di partenza, vengono fatte alcune ipotesi:

- sia eguale a P il costo al metro cubo del legname tondo posto sul piazzale della segheria, per una partita di legname avente diametro medio 38 cm (all'atto della stesura della presente analisi è circa 90 € al metro cubo);
- sia pari a $1,9P$ il valore al metro cubo delle tavolette prodotte (all'atto della stesura della presente analisi è circa 170 € al metro cubo);
- sia pari a $0,25P$ il valore medio al metro cubo del cippato e segatura⁴;
- sia pari a $0,06P$ il costo dell'energia elettrica consumata nel processo in esame per ogni metro cubo di tondo lavorato⁵.

Nella quinta colonna della tabella allegata è riportato in % l'andamento del valore aggiunto, in funzione del diametro, riferito al costo del volume del tondo con diametro 38 cm lavorato nell'unità

² Computo: $3/(16+3)*100=15,79$ % trascurando il fatto che il numero di tagli della multilama è uno in più di quello delle tavolette utili ottenute, approssimazione anche questa che chiaramente penalizza i diametri maggiori.

³ Computo: $3/(80+3)*(16+3)/16*100=4,29$ % trascurando anche in questo caso il fatto che il numero di tagli della segatronchi è uno in più rispetto al numero delle tavole ottenute.

⁴ Un metro cubo di legname tondo equivale a circa 2,5 metri steri in cippato o a circa 3,5 metri steri in segatura.

⁵ Il costo dell'energia influisce mediamente per circa 5 € al metro cubo di tondo lavorato.

di tempo. Nel diagramma allegato n° 1 è riportato in blu tale andamento ed in rosso lo stesso andamento, ma assumendo pari a 100 il valore aggiunto corrispondente al diametro 38 cm e riferendo a questo il valore aggiunto corrispondente agli altri diametri. Chiamando con E i numeri della quinta colonna, per ogni diametro i valori di tale valore aggiunto si ottengono con la formula seguente:

$$E = D*1,9+(C-D)*0,25-C-0,06*C$$

Nella sesta colonna della tabella allegata sono riportati in % al cm i valori della variazione del valore aggiunto corrispondente a ciascun diametro rispetto a quello del diametro precedente (minore di 1 cm). Tali valori, riportati anche nel diagramma n° 2, sono indipendenti dal diametro preso come riferimento nella trattazione (38 cm).

Chiamando con F i numeri della sesta colonna, per ogni diametro i valori di tale variazione si ottengono con la formula seguente:

$$F_m = (E_m/E_{m-1}-1)*100$$

ove m va da 2 a 26 ed è il numero d'ordine, partendo dalla seconda riga della tabella allegata. Concludendo si può affermare che la considerazione dell'artigiano da cui si è partiti era giustificata. Infatti, confrontando il valore aggiunto corrispondente al diametro 39 cm con quello corrispondente a 44 cm si ricava che quest'ultimo è il 20% in più⁶, differenza che, rapportando il valore aggiunto al costo del legname tondo lavorato, risulta pari a circa il 7%⁷, valore che, tenuto conto anche delle schematizzazioni adottate, si avvicina alla differenza del 9%⁸ fra il prezzo della travatura e quello dell'imballo da cui è partita la presente analisi.

Nell'ultima colonna della tabella allegata è riportato in % l'andamento in funzione del diametro, del rapporto fra volume netto lavorato e lordo di partenza.

Chiamando con G i numeri dell'ultima colonna, per ogni diametro i valori di tale rapporto si ottengono con la formula seguente:

$$G = D/C*100$$

Un sentito ringraziamento va ai proprietari della segheria "Alpi Legno" di Don per il contributo dato alla presente analisi.

Adriano Piffer
Febbraio 2008

⁶ Computo: $(38,92/32,30-1)*100 = 20,5 \%$.

⁷ Computo: $((38,92/115,79)/(32,30/102,63)-1)*100 = 6,8 \%$

⁸ Computo: $(77/70,62-1)*100 = 9,03 \%$

**Tabella di sintesi relativa all'andamento, al variare del diametro,
del legname lavorato e del valore aggiunto realizzato**

diametro	utile/lordo	tondo lavorato	netto lavorato	valore aggiunto	variazione valore agg.	netto/lordo
cm	%	%/h	%/h	%/h	%	%
A	B	C	D	E	F	G
25	77,44	65,79	40,76	13,96		61,95
26	78,25	68,42	42,83	15,26	9,27	62,60
27	79,01	71,05	44,91	16,55	8,51	63,21
28	79,72	73,68	46,99	17,85	7,86	63,78
29	80,38	76,32	49,07	19,16	7,30	64,30
30	81,00	78,95	51,16	20,46	6,82	64,80
31	81,58	81,58	53,24	21,77	6,39	65,27
32	82,13	84,21	55,33	23,08	6,02	65,70
33	82,64	86,84	57,42	24,39	5,69	66,12
34	83,13	89,47	59,50	25,71	5,39	66,51
35	83,59	92,11	61,59	27,02	5,12	66,87
36	84,03	94,74	63,68	28,34	4,87	67,22
37	84,44	97,37	65,78	29,66	4,65	67,55
38	84,83	100,00	67,87	30,98	4,45	67,87
39	85,21	102,63	69,96	32,30	4,26	68,17
40	85,56	105,26	72,05	33,62	4,09	68,45
41	85,90	107,89	74,15	34,95	3,93	68,72
42	86,22	110,53	76,24	36,27	3,79	68,98
43	86,53	113,16	78,34	37,60	3,65	69,23
44	86,83	115,79	80,43	38,92	3,53	69,46
45	87,11	118,42	82,53	40,25	3,41	69,69
46	87,38	121,05	84,62	41,57	3,30	69,91
47	87,64	123,68	86,72	42,90	3,19	70,11
48	87,89	126,32	88,82	44,23	3,10	70,31
49	88,13	128,95	90,91	45,56	3,00	70,50
50	88,36	131,58	93,01	46,89	2,92	70,69

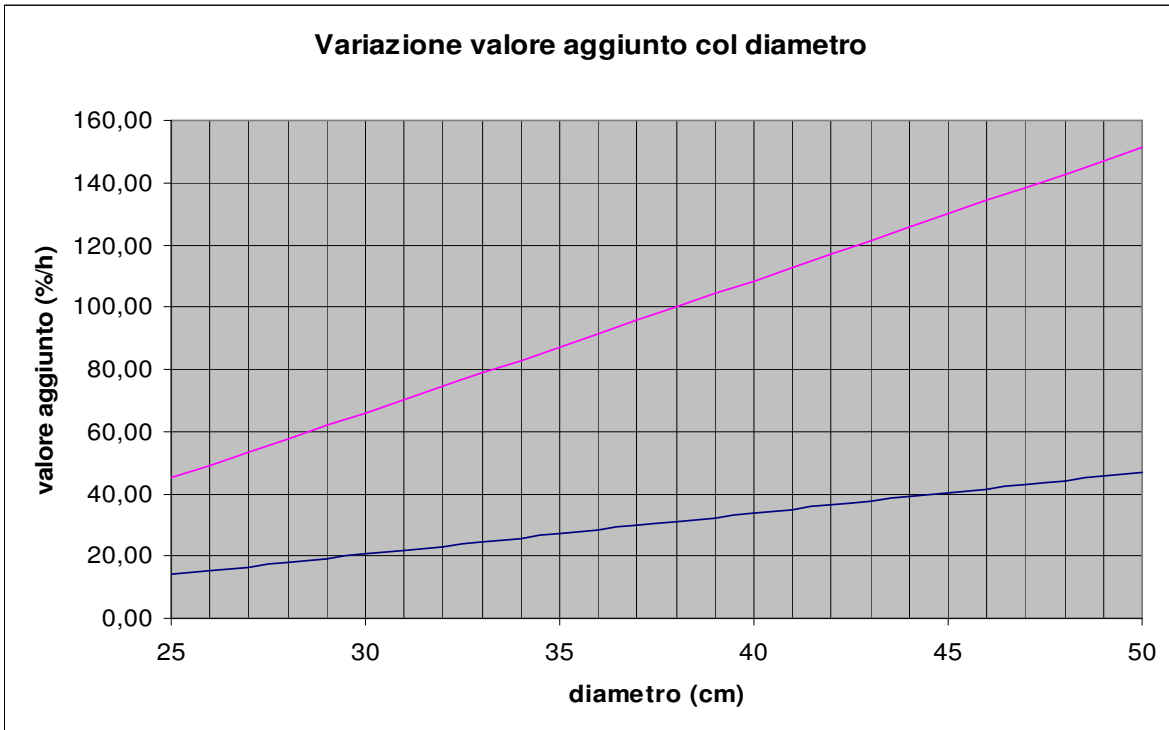


Diagramma n° 1

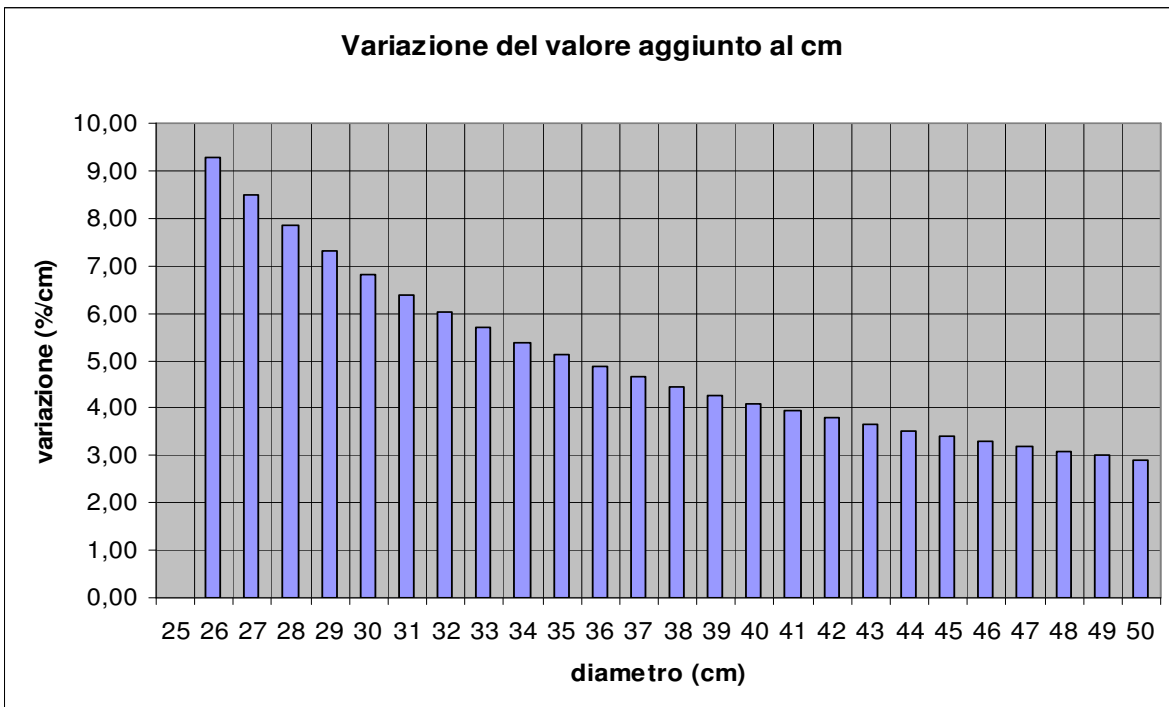


Diagramma n° 2