

L'applicazione dei sistemi per il risparmio energetico

# I vantaggi di macinare con rulli da 300 millimetri di diametro

di **Sergio Dipasquale** - Diagrammista/mugnaio di GBS Group SpA

The advantages of milling by 300 mm diameter rollers

Ecco le tecniche adottate da GBS Group per diminuire i consumi e avere una maggiore flessibilità degli impianti.

In un periodo di crisi energetica come quello che stiamo affrontando, dove il costo dell'energia elettrica per le industrie sfiora ormai gli 11 centesimi di euro per KW, dove si cerca di far lavorare sempre più gli impianti di notte, ci è sembrato opportuno riproporre un argomento, di sicuro non innovativo, ma di certo rilevante sotto il profilo del reale risparmio energetico e non solo, poiché sviluppa anche altri vantaggi in macinazione. Cioè l'applicazione dei rulli da 300 millimetri di diametro in macinazione.

## Rulli da 300 mm e da 250 mm: i vantaggi

Iniziamo elencando, in breve, i vantaggi di questa applicazione che, in seguito, andremo a sviluppare punto per punto.

- Diminuzione dei consumi energetici.
- Diminuzione nella flessione dei cilindri.
- Diminuzione dei giri al minuto ad una velocità periferica identica.
- Forte diminuzione degli sforzi di lavoro/stress meccanici sul laminatoio.
- Diminuzione della rumorosità.

### Molini a confronto

Guangrao Flour Mill - Linhe Flour Mill (China)

Medesima capacità (300 Tons/24h)

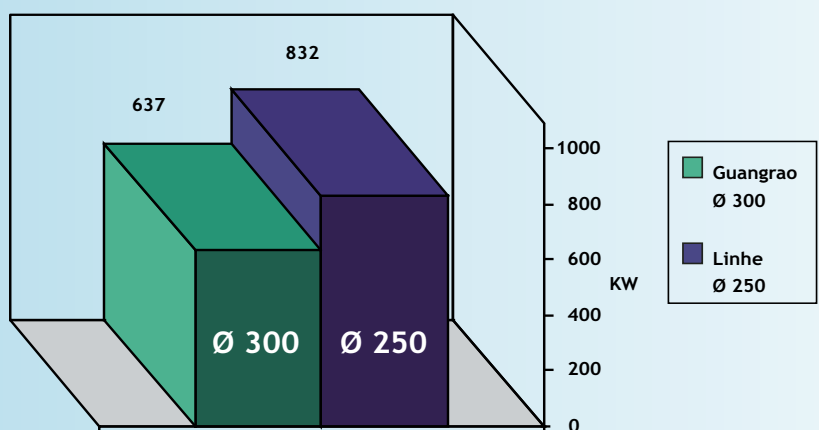
Medesimo grano macinato (Hard)

Medesimo diagramma di macinazione

Uguale numero di laminatoi (18)

Uguale lunghezza macinante totale (36 m)

Uguale lunghezza macinante specifica (12mm/100kg/24h)



*Pubblichiamo una delle relazioni presentate in occasione della Giornata Tecnica ANTIM, svoltasi ad Altamura il 26 maggio 2007.*

Tabella 1 - Diminuzione dei consumi energetici

Passaggio	Carico Kg/m/h	Diametro Cilindri mm	Assorbimento amps	Estrazione Farina %
C 1	1071	250	20	50.2
	1071	300	21	65.6
C 3	1000	250	15	48.5
	1000	300	15	49.7

- Diminuzione della temperatura di macinazione.
- Maggior flessibilità dell'impianto.

### Diminuzione dei consumi energetici: molini a confronto

Per dimostrare con dati certi i risparmi energetici ricavati da questa applicazione, abbiamo messo a confronto 4 molini con le medesime caratteristiche, installati in Cina pochi anni fa.

Come possiamo notare (**vedi box a pag. 47**), su entrambi i paragoni, abbiamo un rilevante inferiore assorbimento di KW. Però, a tal proposito, vorremmo far presente che la maggior parte dei KW installati in un impianto sono dedicati alla sala laminatoi. Quindi, riducendo sostanzialmente questi ultimi, otterremo un indiscutibile vantaggio su tutto l'impianto.

Ma perché si ha una diminuzione dei consumi? Soprattutto perché diminuisce la pressione dei rulli per ottenere la medesima estrazione di farina, aumenta il tempo di permanenza del prodotto tra i cilindri e, quindi, c'è un maggior numero di righe a contatto con il prodotto.

Perché si ha una minor pressione tra i cilindri, per ottenere la stessa estrazione di farina? Di certo, avendo un cilindro con una circonferenza maggiore si avrà bisogno di una pressione minore per ottenere lo stes-



so risultato in termini di estrazione delle farine o di un'uguale pressione per ottenere un'estrazione maggiore. Come si può notare nella **tabella 1**, a parità di carico specifico per metro e di Amper assorbiti, si riesce ad ottenere un'estrazione maggiore di farina con le stesse caratteristiche granulometriche.

È facile immaginare che due rulli di diametro da 300 millimetri di diametro, appoggiati in parallelo, abbiano una superficie di contatto maggiore rispetto a due rulli di diametro inferiore.

Come possiamo notare nella **tabella 2** di questa pagina, abbiamo:

- d) diametro del chicco di grano;
- S<sub>th</sub>) area specifica di macinazione dove il prodotto viene laminato;
- beff) GAP o distanza reale tra i rulli in macinazione.

Perché si ha un maggior numero di righe a contatto con il prodotto? Per lo stesso principio, possiamo dimostrare che nell'applicazione di cilindri macinanti rigati, avremo un numero maggiore di righe a

### Tabella 2 Aumento del tempo di permanenza del prodotto tra i rulli

$$S_{th} = \sqrt{r \cdot (d - b_{eff})}$$

S<sub>th</sub> è l'area di macinazione dove:

- r Raggio dei cilindri (mm)
- d Diametro del chicco di grano
- b<sub>eff</sub> Distanza tra i cilindri



contatto con il prodotto. Ovvero: moltiplicando, per esempio, le righe di un B1 3,82 per cm per l'area di macinazione calcolata, avremo: 5,73 righe a contatto con il prodotto su rulli da 300 e 5,23 righe a contatto con il prodotto su rulli da 250. Anche in questo caso, il rapporto di questi due valori dimostra che avrò più righe in macinazione a parità di macchine.

## Diminuzione della flessione dei cilindri

Altro vantaggio di questi rulli è la loro inferiore flessione. Infatti, avendo una cir-

conferenza e, quindi, un diametro maggiore presentano un'inerzia (resistenza) a flessione maggiore. Essendo quest'ultima inversamente proporzionale alla flessione, possiamo affermare che i cilindri da 300 hanno una flessione minore rispetto a quelli da 250 millimetri.

Da calcoli fatti, si è dedotto che i rulli da 250 millimetri hanno una flessione massima di 25 micron contro i rulli da 300 che hanno una flessione massima di 12 micron. Quindi, inferiore del 50 %.

## Diminuzione degli stress meccanici di lavoro

Una diminuzione della pressione diminuisce gli stress meccanici sui supporti, cinghie, cilindri ed altre parti meccaniche dell'impianto. I cilindri con un diametro di 300 millimetri hanno una superficie di contatto maggiore del 10% rispetto ai cilindri con diametro di 250 millimetri.

Tutto ciò, si traduce in un'usura minore della rigatura o della rugosità, in caso di rulli lisci. Una minore usura comporta un ritardo nei tempi di manutenzione programmata e, quindi, un minor costo di gestione in generale.

## Minor rumorosità

La diminuzione della rumorosità è ottenu-



ta grazie alla diminuzione della pressione di macinazione, alla diminuzione dei giri per minuto dei cilindri e alla maggior robustezza della struttura dei rulli.

## Diminuzione della temperatura di macinazione

Una diminuzione della temperatura di macinazione permette, secondo i nostri studi, una miglior "sanitation" dell'impianto, una minor presenza di muffe, l'aumento della capacità di staccatura, la diminuzione di alterazione delle farine, ma anche e soprattutto un minor calo di macinazione. E come avviene una maggior flessibilità dell'impianto?

- Capacità di raggiungere pressioni maggiori, se necessario.
- Capacità di estrarre una quantità maggiore di germe, se necessario.
- Aumento del danneggiamento dell'amido, se necessario.
- Aumento della lunghezza macinante del 10%.
- Riduzione o rimozione di distaccatori centrifughi nei passaggi di rimacina.

