

La preparazione impasti e la raffinazione nella produzione di carte riciclate

di Bressan Andrea



**Scuola Interregionale
di tecnologia per tecnici Cartari**

Istituto Salesiano «San Zeno» - Via Don Minzoni, 50 - 37138 Verona
fcs.istitutosalesianosanzeno.it - scuolacartaria@sanzeno.org

INDICE

1. INTRODUZIONE

2. MATERIE PRIME FIBROSE

3. PULPER

4. EPURATORI

5. RAFFINATORI

6. CONCLUSIONI

1. INTRODUZIONE

Lo stabilimento PM3 (gruppo SACI di Verona) venne costruito a metà del 900 dall'ex gruppo CARIOLARO per la produzione di carta bianca da stampa disinchiostrata.

Con il passare degli anni per necessità di mercato, si cominciarono a produrre anche carte da imballo riciclate. A metà del 2012 subentrò la cartiera "CARMENTA", mantenendo quasi invariata la produzione di carte da stampa e carte riciclate da imballo. Nel 2014 la proprietà passa al gruppo SACI, con nome PM3, indirizzando tutta la produzione verso le carte da imballo dalla tipologia di carte fluting alle carte per shopper.

Lo stabilimento PM3 conta 65 operai e ha una capacità produttiva di circa 180 tonnellate lorde e 150 nette giornaliere; usufruisce di una macchina continua lunga 100 m con un formato utile di 2,4 metri di larghezza e con velocità massima di 860 m/min. Le grammature variano dai 40g/m² ai 200g/m².

Nel seguente trattato andremo ad analizzare i vari tipi di macero.



Figura 1: stabilimento PM3 di Carmignano di Brenta

2. MATERIE PRIME FIBROSE

Tra i maceri utilizzati in stabilimento possiamo trovare rifili di ondulado, rifilo KSK (kraft), cartoni kraft, borsette, cartoni pizza e sacco.

Tutti questi si possono definire maceri con buon contenuto di “fibre lunghe”.



Figura 2: Esempio di cartone ondulado e la sua rispettiva fibra lunga (FIG.3)



Figura 3: Fibra lunga, tra i 2 e i 4 mm

Al contrario, Tetrapak post consumo, cartaccia (raccolta urbana) e cartone 80/90, sono maceri contenute materiale fibroso classificabile come “fibra corta”.



Figura 4: esempio di raccolta urbana e relativa fibra corta (FIG.5)

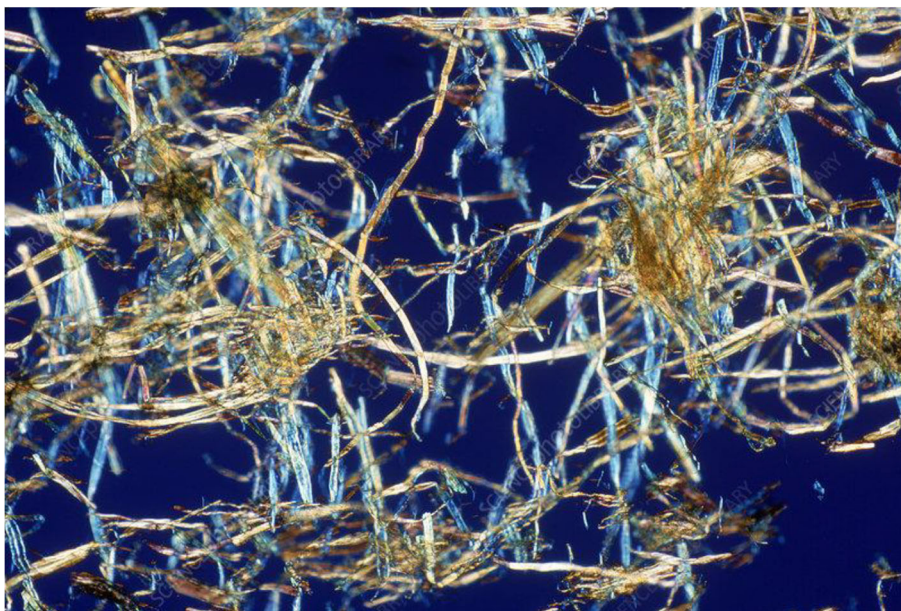


Figura 5: fibra corta, 0,5-1,9 mm

3. PULPER

Il compito del pulper è quello di elementarizzare le fibre di cui le balle di macero sono composte producendo una dispersione di fibre in acqua comunemente definita “impasto”.

Questo impianto è composto da una vasca in acciaio, l’organo principale al suo interno è la girante (diversa per tipo di fibra che si va a spappolare e dalla densità di lavoro).

Il lavoro di dispersione (spappolamento) è una combinazione di forze generate dalla girante della sua rotazione: in primis le forze meccaniche che sminuzzano la palla; le forze idrauliche che, generate dalle elevate velocità, contribuiscono a facilitare l’azione di spappolamento delle fibre. In ultimo, le forze d'attrito tra la girante e la piastra forata danno luogo ad effetti di taglio e frizione tra le fibre dell’impasto.

Esistono 3 tipi di pulper:

PULPER A BASSA DENSITA’

Lavora con una consistenza del 4/5% di secco. La sua caratteristica principale è la girante molto piccola e una velocità di rotazione molto elevata.



Figura 6: esempio di girante del pulper a bassa densità

PULPER A MEDIA DENSITA'

Lavora con una consistenza del 7/8% di secco e con una girante di medie dimensioni adatta allo spappolamento della fibra corta



Figura 7: esempio di pulper a media densità

PULPER AD ALTA DENSITA'.

Lavora con una consistenza del 12/15% di secco. La sua caratteristica è la girante molto più grande degli altri due: imprime un'azione di schiacciamento tra le fibre molto più rispettosa ed è, quindi, ideale per fibre poco resistenti (es: per chi fa macero è conveniente un'alta densità perché le fibre hanno già subito un danneggiamento dovuto alla precedente lavorazione).



Figura 8: pulper ad alta densità

4. EPURATORI

L'epurazione viene effettuata con appositi apparecchi chiamati epuratori, i quali si dividono in due tipologie:

- epurazione per differenza di peso specifico: **Cleaners**;
- epurazione per differenza di forma: **Screen**.

CLEANERS: l'EPD (Epuratori Pasta Densa), con densità di lavoro del 4%, toglie dal macero particelle più pesanti come, ad esempio, graffette, sassi, grano di mais ecc.

SCREEN: è formato da un rotore e un cestello, il rotore ha lo scopo principale di spingere l'impasto a dividersi dalle sue impurità e di evitare il fenomeno di intasamento del cestello. Infatti, lungo tutta la sua superficie è ricoperto da pale in grado di provocare impulsi di pressione/depressione nei confronti delle aperture del cestello.

Il primo epuratore, Pera o Epurex, che lavora al 3,2% di densità, con piatto forato e rotore a palette, toglie quasi tutti i residui di microplastiche.

A seguire, c'è il passaggio nello screen con consistenza del 2,2% di secco. Le fessure sono di circa 0,2/0,3 mm e capaci di eliminare praticamente del tutto i contaminanti.

Per arrivare al raffinatore le fibre accettate dallo screen vengono convogliate in un addensatore a dischi, prima del passaggio al raffinatore.



Figura 9: esempi di rotore e cestello per epuratore

5. RAFFINATORI

Il raffinatore ha lo scopo di sollevare le microfibrille superficiali delle fibre di cellulosa per favorirne i legami ed aumentando così la resistenza meccanica della carta.

Nel raffinatore la fibra viene fatta passare tra un rotore e uno statore. Le lame del rotore si muovono rispetto a quelle dello statore a una distanza molto ravvicinata, trascinando l'impasto fibroso. L'avvicinamento dei due organi sottopone l'impasto ad una forte turbolenza provocando, come detto prima, una fibrillazione originando, quindi, delle strutture dense e trasparenti ad alta resistenza.

Durante la raffinazione si possono formare, oltre alla porzione fibrillata, anche parti cosiddette "fini", esito dello sminuzzamento delle fibre a carico del possibile effetto taglio del raffinatore stesso, che chiudono il taglio. Una parte dei fini viene rimossa dall'acqua, determinando la loro presenza nel sottotela.

Raffinando si possono formare parti "fini" che da un certo punto di vista favoriscono la "chiusura" del foglio ma dall'altro punto di vista mi aumentano la presenza di particelle nelle acque "sotto tela".

Per capire se sto raffinando in maniera adeguata viene eseguita la prova di Schopper-Riegler, che consiste nel creare una sospensione omogenea di 2 grammi di materia fibrosa in 1000 ml di acqua che va ad attraversare una tela metallica permettendo di misurare il grado di scolantezza dell'impasto.

RAFFINATORE CONICO

Il raffinatore conico è costituito da un rotore troncoconico ad asse orizzontale e da uno statore racchiuso in un carter, anche lui di forma conica. Sia il rotore che lo statore sono muniti di lame metalliche.

Lo spostamento orizzontale che permette di allontanare o avvicinare rotore e statore, regolando così il grado di raffinazione dell'impasto, è dato dalla possibilità di far scorrere il rotore sull'albero di trasmissione, tramite l'azionamento su un dispositivo di carico. Per concludere i raffinatori conici presentano, oltre alla possibilità di lavorare in continuo, il minor ingombro e la maggior superficie attiva.

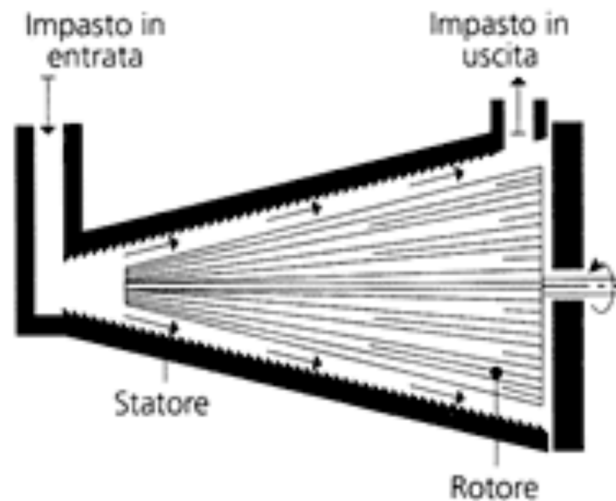


Figura10: disegno tecnico e relativo esempio di raffinatore conico



RAFFINATORE A DISCHI

Ne esistono due tipi: uno a disco singolo e uno a disco doppio. La possibilità di poter cambiare i dischi, modificandone lo spessore, la forma delle lame e la profondità, rende questo raffinatore versatile ai tipi di usi.

La differenza sostanziale tra il conico e il disco sono innanzitutto la versatilità nel disegno e la possibilità di raggiungere potenzialità molto elevate e di lavorare con carichi specifici e importanti.

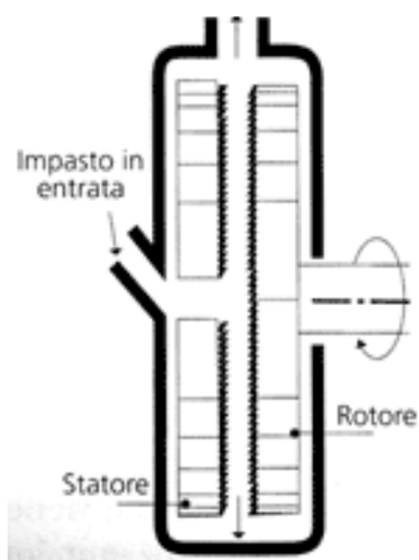


Figura 11: esempio di raffinatori a dischi e suo disegno tecnico

6. CONCLUSIONI

La preparazione impasti e il circuito di testa macchina rappresentano il processo iniziale per la fabbricazione della carta per cui diventa fondamentale trovare il giusto compromesso nella scelta delle materie prime utilizzate. Inoltre, il dimensionamento dei componenti e la chiusura dei cicli ha permesso un notevole risparmio dei costi di produzione, nello spreco d'acqua e dell'energia. Il risparmio non deve pregiudicare però la qualità del risultato in quanto eventuali problemi durante la fase della preparazione impasti arriveranno in macchina continua determinando la difettosità del prodotto finito.