

# La preparazione impasti e la raffinazione

*di Bressan Andrea*



Scuola Interregionale  
di tecnologia per tecnici Cartari

---

Istituto Salesiano «San Zeno» - Via Don Minzoni, 50 - 37138 Verona  
[fcs.istitutosalesianosanzeno.it](http://fcs.istitutosalesianosanzeno.it) - [scuolacartaria@sanzeno.org](mailto: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 passa sotto il gruppo SACI, con nome PM3, spostando tutta la produzione alle carte da imballo che varia da carte fluting e 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 100m con un formato utile di 2,4 metri di larghezza e con velocità massima di 860 m/min. Le grammature variano dai 40g/m<sup>2</sup> ai 200g/m<sup>2</sup>.

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



*Figura 1: stabilimento PM3 di Carmignano di Brenta*

## 2. MATERIE PRIME FIBROSE

Parlando di macero troviamo rifili di ondulato, rifilo KSK (kraft), cartoni kraft, borsette, cartoni pizza e sacco. Tutti questi si possono definire maceri con fibre lunghe.



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

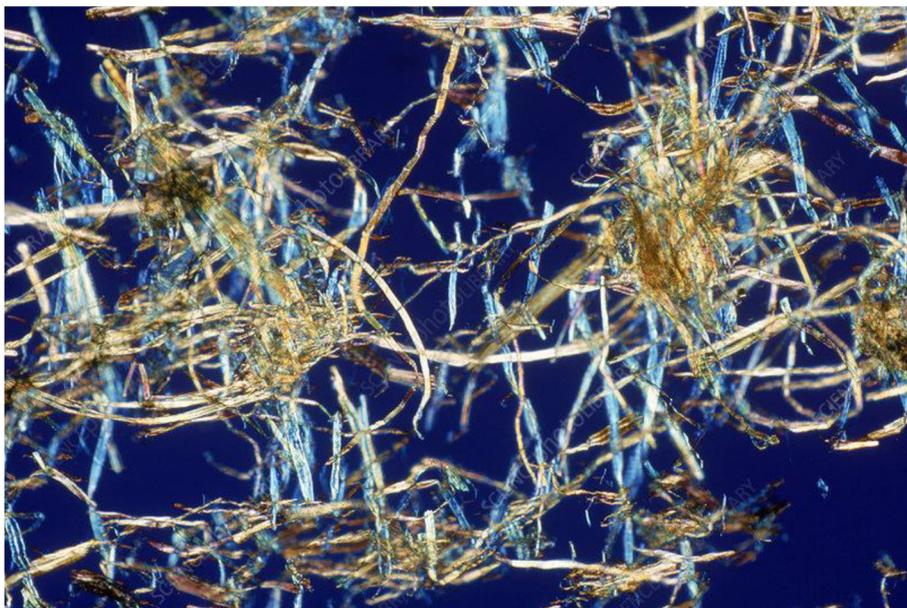


*Figura 3: Fibra lunga, tra i 2 e i 4 mm*

Al contrario, Tetrapak post consumo carriere, cartaccia (raccolta urbana) e cartone 80/90, sono maceri di 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.

Questo strumento 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 spapolare e dalla densità di lavoro).

Il lavoro di spapolatura 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 spapolamento 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'**

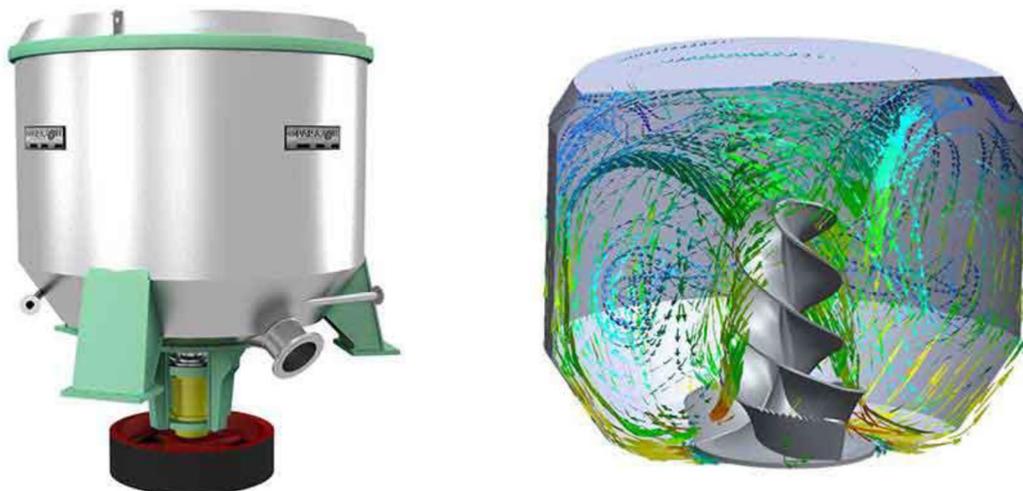
Lavora con una consistenza del 7/8% di secco e con una girante di medie dimensioni adatta allo spapolamento della fibra corta



*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 una prima 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 e peso: **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 bloccare 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 pala; questa toglie quasi tutti gli ultimi 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**

Nel raffinatore per creare legami, la fibra viene fatta passare tra un rotore e uno statore dando origine a materiale fibrillato. 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.

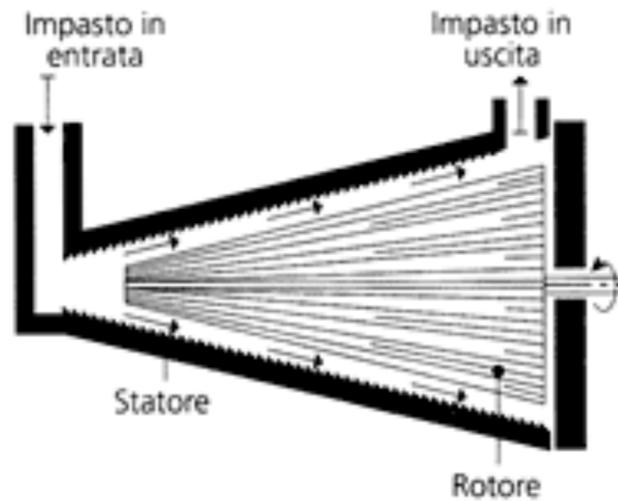
Raffinando si possono formare parti "fini" che da un certo punto di vista mi chiudono il foglio ma dall'altro punto di vista mi si alza la presenza di fini nel sotto tela.

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 1000ml di acqua che va ad attraversare una tela metallica determinando 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 allontanarsi o avvicinarsi dallo statore, smagrandolo o ingrassando l'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.



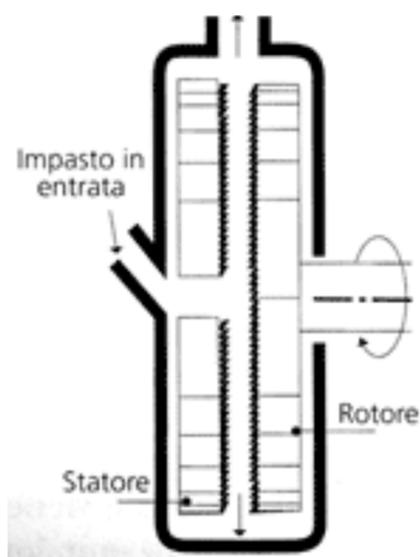
*Figura10: disegno tecnico e relativo esempio di raffinatoro conico*



## **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 raffinatoro 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.