

XV corso di Tecnologia per Tecnici Cartari
edizione 2007/2008

Linea Maceri bianchi e Disinchiostrazione

di Monaja Manuel

Scuola Interregionale di Tecnologia per Tecnici Cartari



Il corso è realizzato grazie al contributo di:



*Camera di Commercio, Industria,
Artigianato e Agricoltura di Verona.*

INDICE

1. Introduzione

2. La carta da macero

2.1 La raccolta del macero

3. Inquinanti nelle materie prime e obiettivi dell'impianto di disinchiostrazione

4. Moduli di processo presenti nella linea della cartiera RdM di S. Giustina

4.1 Pulper e pulper-screen

4.2 Epuratori centrifughi a pasta densa

4.3 Epuratori a cestello

4.4 Versatilità dell'impianto

Schema post-trattamento a caldo

Schema pre-trattamento a caldo

5. L'inchiostro da stampa

6. L'impianto di disinchiostrazione

6.1 I tensioattivi nella disinchiostrazione

6.2 Disinchiostrazione tramite flottazione

6.3 Addensamento dell'impasto

6.4 Il recupero delle schiume dalle celle di flottazione

7. Il trattamento a caldo

8. Bibliografia

1. INTRODUZIONE

L'industria cartaria italiana risente nella sua economia della mancanza di risorse sul territorio nazionale (oltre ai costi sempre più elevati dell'energia), di materie prime vergini fondamentali come le paste per carta.

Il settore cartario nazionale deve quindi importare notevoli quantità di fibra primaria, tutto ciò va ad incidere negativamente sul prezzo finale del prodotto e sulla competitività con gli altri paesi. Questo fa sì che le cartiere guardino sempre con più interesse all'utilizzo di materiale secondario cartaceo quale il macero.

L'uso delle fibre di recupero e quindi del riciclo, limita infatti il ricorso alle materie prime vergini e riduce la quantità di materiale destinato altrimenti alle discariche.

2. LA CARTA DA MACERO

La cellulosa possiede la caratteristica fondamentale di poter essere riutilizzata ripetute volte. È proprio questa caratteristica che fa sì che un foglio di carta una volta usato possa essere riutilizzato per produrre nuova carta. Prende quindi il nome di carta da macero tutta quella carta che è già stata utilizzata per uno scopo e che viene riutilizzata nel ciclo produttivo.

2.1 LA RACCOLTA DEL MACERO

Il macero si può distinguere in due gruppi sotto il profilo della raccolta:

- macero proveniente dalla raccolta differenziata urbana,
- macero proveniente dal settore commerciale e dal settore industriale.

Il primo contiene tutti quei tipi di carte usate nelle abitazioni, negli uffici, nei piccoli negozi. Questo macero prevalentemente formato da giornale, qualche cartone e cartaccia mista, deve essere isolato all'origine dai rifiuti solidi urbani, altrimenti la carta diventerebbe inutilizzabile.

Il secondo è costituito da rese di quotidiani e periodici, da refili di cartotecnica, da casse di cartone ondulato ecc. Questo materiale proveniente da grandi magazzini, uffici, industrie cartotecniche ed editoriali. È raccolto e selezionato da recuperatori professionali i quali lo imballano e lo vendono alle cartiere per farlo rientrare nel ciclo produttivo. Ciò rende più omogenei i carichi di cartaccia per tipologia di materiale, che arriva in cartiera. Questa lavorazione preliminare tuttavia non garantisce che certi tipi di macero abbiano un'elevata quantità di contaminante, come può accadere in particolare per certi resi di editoria i quali contengono al loro interno ancora i cosiddetti "gadget".

3. INQUINANTI NELLE MATERIE PRIME E OBIETTIVI DELL'IMPIANTO DI DISINCHIOSTRAZIONE

Parlare di disinchiostrazione vuol dire affrontare un argomento complesso e ricco di problematiche. Sommarariamente la disinchiostrazione può essere definita come un processo industriale in cui una materia prima, in questo caso la cartaccia di recupero più o meno bianca e più o meno stampata, viene trasformata in un prodotto finito che viene comunemente definito pasta disinchiostrata (DIP = deinked pulp).

Questo processo viene realizzato sottoponendo la cartaccia a più trattamenti di tipo meccanico e chimico; il numero, la sequenza, la tipologia di questi trattamenti dipendono dalle caratteristiche della materia prima e da quelle richieste per il prodotto finito. La conoscenza del tipo di materia prima da utilizzare e delle caratteristiche qualitative della pasta disinchiostrata che si vuole ottenere sono i requisiti indispensabili per la definizione dell'impianto di disinchiostrazione.

Bisogna subito dire che nella cartaccia da disinchiostrare, anche se selezionata, sono sempre presenti materiali estranei quali punti metallici, fermagli, vetro, sabbia, plastiche, corde, fibre sintetiche, legno eccetera, che possono essere definiti come contaminanti solidi. Una particolare classe di contaminanti sono quelli di tipo colloso che derivano da nastri adesivi, peci, resine, dorsi collati, elastici, agglomerati di patine ecc; queste impurità, più o meno deformabili in funzione della temperatura, possono riagglomerarsi nelle varie fasi del processo e sono di difficile separazione in quanto il loro peso specifico è variabile da 0,8 a 1,3 kg/dm³; inoltre, in macchina continua, provocano seri disturbi imbrattando tele e feltri, creando depositi e rotture del foglio. La loro azione è così negativa che si è sentita la necessità di classificarli a parte: usando un termine inglese, sono classificati come stickies e suddivisi in micro e macro stickies.

Un altro contaminante deformabile è il polistirolo che purtroppo si trova frequentemente nei cartoni degli imballaggi. Fra i contaminanti non possono essere dimenticati gli inchiostri e con essi le sostanze che li compongono cioè pigmenti, oli minerali, oli vegetali, resine, additivi chimici ecc. Oltre agli inchiostri ordinari, nella cartaccia si trovano lacche, vernici, microcapsule, particelle di toner eccetera; un cenno particolare merita l'inchiostro usato in flessografia che è un inchiostro molto fluido con un comportamento idrofilo, a

differenza degli altri tipi di inchiostro che invece sono idrofobi. Sostanze indesiderate sono anche tipi particolari di carta come quella oleata, paraffinata, verniciata al cromo, oppure accoppiata con plastica o alluminio; per determinati prodotti come carte bianche di qualità o per la carta tissue, anche le cariche possono costituire dei corpi estranei da eliminare dall'impasto.

In funzione del tipo e delle esigenze qualitative del prodotto finito, la presenza di tutti questi contaminanti deve essere eliminata o, per lo meno, ridotta. Obiettivo, pertanto, di un impianto di disinchiostrazione non è solo quello di eliminare gli inchiostri di stampa e il raggiungimento di un determinato grado di bianco: la pasta disinchiostata alla fine del processo deve rispettare anche altri requisiti come, ad esempio, riduzione di stickies e punti di sporco, controllo del contenuto in ceneri, grado Shopper-Riegler, lunghezza di rottura, ecc. In altri termini l'impianto di disinchiostrazione avrà come obiettivo il raggiungimento di tutti i parametri richiesti per garantire la qualità del prodotto finale.

4. MODULI DI PROCESSO PRESENTI NELLA LINEA DELLA CARTIERA RDM DI S. GIUSTINA

In base al tipo di materia prima e al tipo di prodotto finale che si vuole ottenere la cartaccia deve essere sottoposta a più operazioni specifiche, ognuna delle quali viene realizzata per mezzo di appositi macchinari.

Nel nostro caso le materie prime che vengono usate per la linea Maceri Bianchi sono attualmente il fibroso, il fibroso misto, l'edizione, lo stampato e le pagine libro.

Fibroso e fibroso misto:



Il fibroso è un macero bianco ricco di fibra, spapolabile in acqua fredda, ha poca presenza di politene e stampa limitata, ha bassa presenza di dorsi e poca pasta legno.

Il fibroso misto è un declassamento interno di stabilimento del fibroso, può avere una maggiore presenza di stampa. Può essere passato anche come tipo edizione.

Edizione:



L'edizione è un macero bianco abbastanza fibroso con una maggiore presenza di stampa nei confronti del fibroso. Deve avere un grado di bianco minimo.

Stampato:



Lo stampato fa sempre parte dei maceri bianchi usati in cartiera, ha una presenza consistente di stampa e viene dosato nelle ricette dell'impasto con più prudenza e in bassa percentuale.

Le pagine libro sono pagine di libri da rilegare, a seconda della densità di stampa può essere deciso l'utilizzo nella ricetta dell'impasto.

Questi materiali vengono miscelati tra loro in maniera diversa a seconda della disponibilità, del tipo di cartone che si vuole fabbricare e delle caratteristiche meccaniche delle materie prime in questione.

L'impianto quindi per la lavorazione dell'impasto e per la disinchiostrazione è costituito da:



Negli impianti di disinchiostrazione viene normalmente usato il pulper discontinuo ad alta densità (densità di lavoro 15÷18%) con tali valori si ottiene la migliore prestazione in termine di energia specifica di spapolamento. Nella nostra linea nell'agosto 2007 è stato installato un nuovo pulper della Maule da 26m³ ad alta densità, con una capacità di produzione massima di 190 ton/giorno in ingresso e una potenza installata di 440 kW. Con il pulper discontinuo si ha il vantaggio di poter determinare in modo esatto il tempo di permanenza dell'impasto nel pulper e quindi il contenuto di pastiglie residuo allo scarico, la consistenza e la temperatura di lavoro, il dosaggio degli additivi chimici. Con l'alta densità si ha inoltre il vantaggio di aprire le fibre dell'impasto con basse forze di taglio senza sminuzzare le impurità presenti.

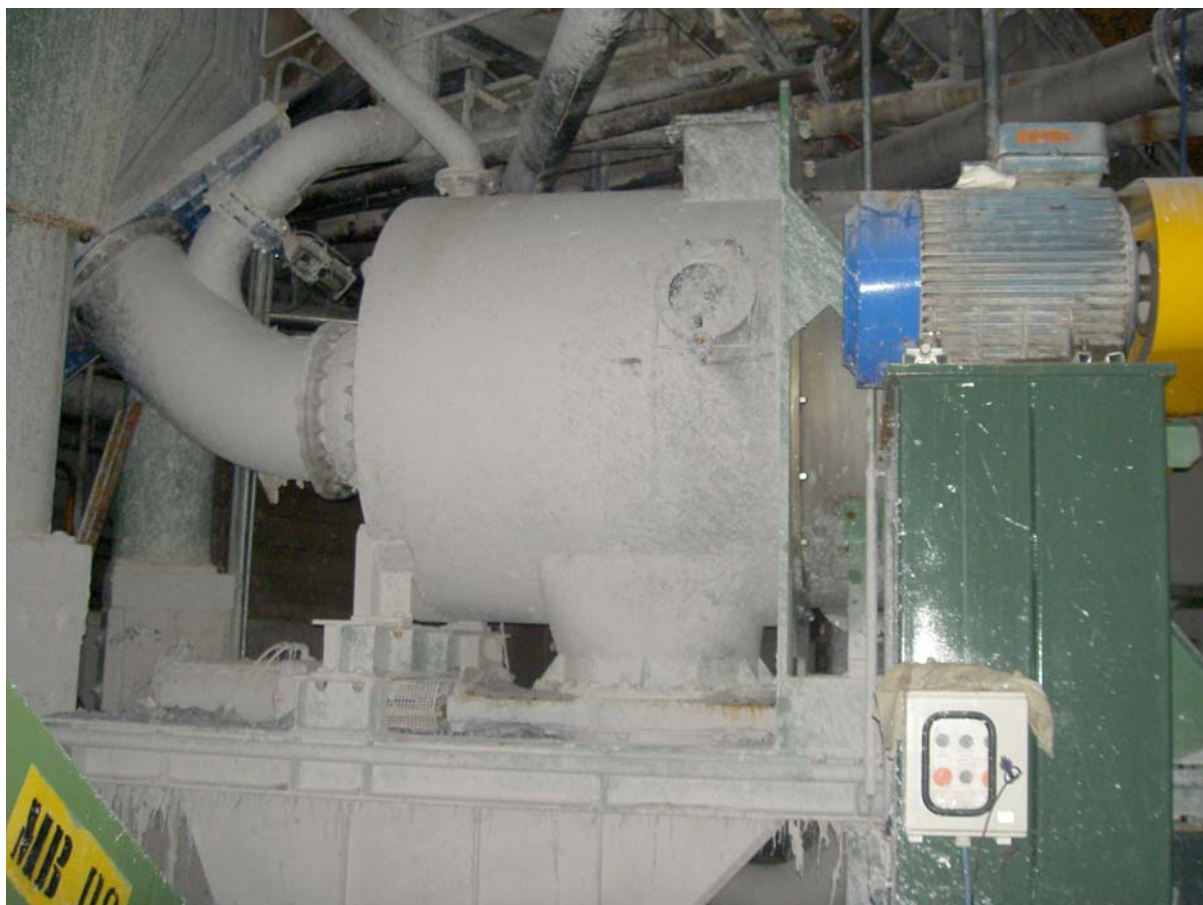
La diminuzione delle dimensioni dei contaminanti e in particolare di plastiche, polistiroli e stickies rende infatti molto più difficile la loro separazione nelle fasi di pulizia successive.

Una volta quindi caricato il nastro con il materiale scelto secondo ricetta, il macero viene spappolato mediante agitazione meccanica nel pulper per un tempo prestabilito a seconda della cartaccia (12min.) e viene trasformato in uno “slurry” con consistenza del 18% ca.

Qui viene fatta una prima aggiunta di tensioattivo (EkA120) disperso in acqua al 10%, per ottenere un primo distacco degli inchiostri.

La vasca del pulper, nel caso di bisogno, è provvista anche di tre attacchi per il vapore; in modo da permettere l'immissione di vapore saturo durante la fase di spappolamento e velocizzare/migliorare l'azione d'apertura delle fibre da parte della girante. Normalmente la temperatura di spappolamento dell'impasto è intorno ai 30°C.

Una volta spappolato il materiale fibroso, si passa alla prima fase di pulizia :



Il Pulper-Screen costituisce un sistema di separazione e scarico delle impurità trattenute all'interno di un pulper. L'operazione di separazione è ottenuta durante la fase di estrazione dell'impasto dallo spappolatore.

Le impurità vengono accumulate all'interno del corpo del Pulper-Screen, con un diametro girante di 1520mm e una potenza installata di 90 kW, mentre l'accettato filtrato da opportuna piastra forata da (8mm), viene nuovamente trasferito, tramite una pompa, alle tinole di scarico dello spappolatore.

Queste impurità all'interno del Pulper-Screen, dopo accurati lavaggi tendenti a ridurre al minimo il contenuto fibroso negli scarti, vengono espulse mediante l'apertura della valvola di scarico e attraverso un nastro e un compattatore vengono pressate e trasportate in discarica.

4.2 EPURATORE CENTRIFUGO A PASTA DENSA

Dalle tine di scarico dello spappolatore la pasta viene pompata all'epuratore centrifugo a pasta densa. L'epuratore ha una portata di 1300 lt/min; dalla sospensione vengono eliminate le impurità pesanti tipo vetro, graffette, cioè di peso specifico superiore a quello delle fibre. Esse vengono separate e, data la densità di lavoro ($d = 3-4\%$), si ottiene una buona separazione solo delle particelle di grosse dimensioni, queste particelle si depositano e vengono successivamente scartate mentre l'accettato prosegue, nella parte superiore, alla volta della vaschetta di alimentazione del primo epuratore a cestello.

Questi epuratori centrifughi a pasta densa vengono posizionati quindi all'inizio dell'impianto proprio perchè proteggono gli altri macchinari in particolari cestelli con fessure.

4.3 EPURATORI A CESTELLO

Dalla vaschetta di alimentazione l'impasto arriva al primo epuratore a cestello con fori da (5mm). Le fibre passanti vengono mandate in una tina e da qui l'impasto viene pompato in un secondo epuratore a cestello con fessure (0.30). Gli scarti di questo cestello vengono lavorati da un terzo epuratore sempre a fessure; l'accettato di questo ritornerà a monte del secondo.

L'accettato del secondo epuratore ora può essere mandato direttamente all'impianto di disinchiostrazione.

Questi epuratori sono essenziali per la rimozione dei contaminanti presenti nel macero e sono efficaci nel dividere dalle fibre le plastiche in forme varie, le plastiche (che sono in genere resistenti all'elementarizzazione e quindi facilmente epurabili), i flakes che sono agglomerati di fibre non elementarizzati e gli adesivi che sono più sensibili delle plastiche nei confronti dell'elementarizzazione.

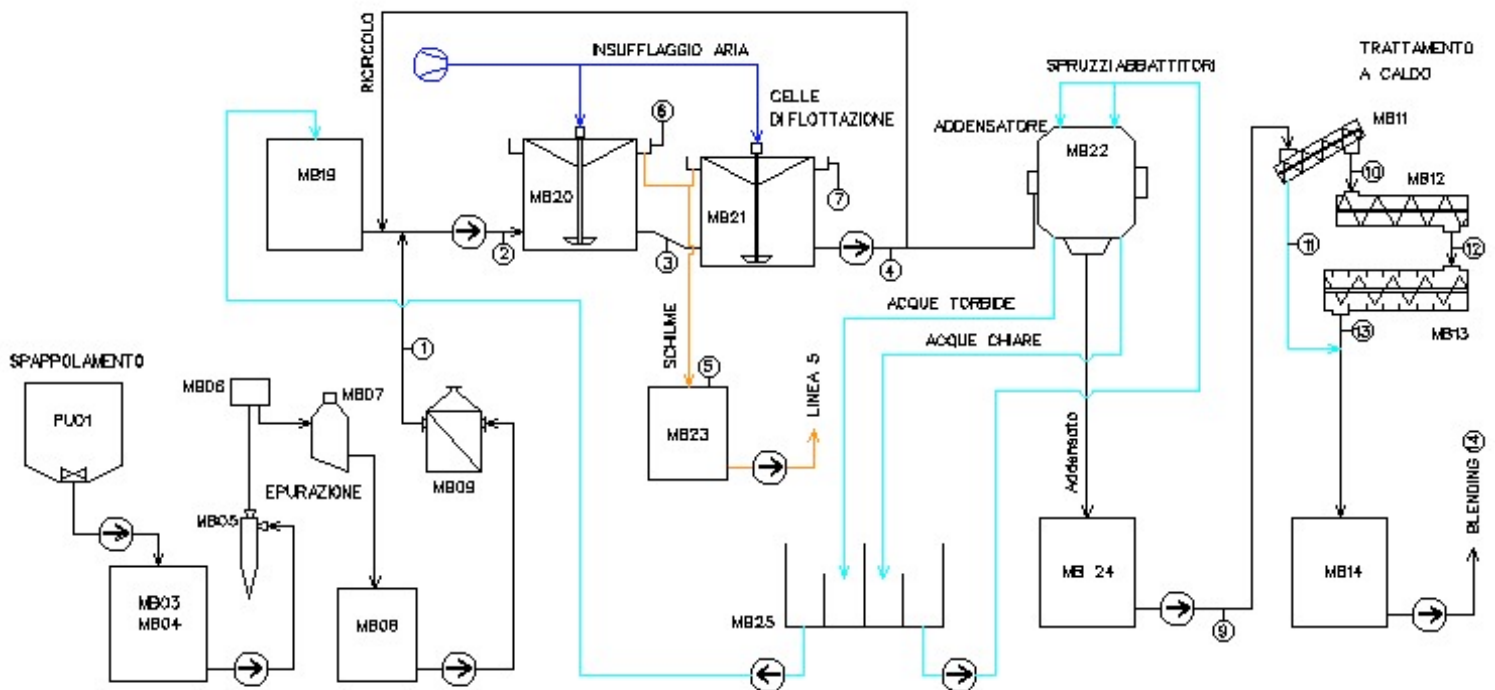
4.4 VERSATILITÀ DELL'IMPIANTO

La versatilità del nostro impianto ci permette di scegliere a seconda delle esigenze e delle problematiche la soluzione migliore da adottare. Essa spazia dalla possibilità:

- di usare materiali differenti per la copertina del cartoncino da produrre, spappolabili con lo stesso pulper, che può essere macero più o meno stampato o macero pulito (chiamato bianco giornale) in sostituzione della cellulosa pura;
- di suddividere l'impianto dopo lo spappolatore in due impianti di epurazione diversa a seconda del materiale usato e di costituire quindi due linee differenti, linea maceri e linea cellulosa. Se in uso è il macero la parte in funzione sarà quella descritta sopra nel punto precedente 3.0, se in uso abbiamo cellulosa, l'impasto compie un percorso differente e più semplice dopo il pulper. Esso viene pompato in una tina di scarico differente, a sua volta l'impasto viene lavorato da un epuratore centrifugo a pasta densa e da un epuratore a cestello e successivamente pompato al blending.

Oltre la divisione dei materiali e dell'impianto, l'impasto della linea maceri una volta epurato, può seguire strade differenti a seconda delle esigenze del cartoncino da produrre o delle problematiche del momento:

- 1 - l'impasto dall'ultimo epuratore può essere pompato direttamente all'impianto di disinchiostrazione e poi fatto passare per il trattamento a caldo e mandato al blending.

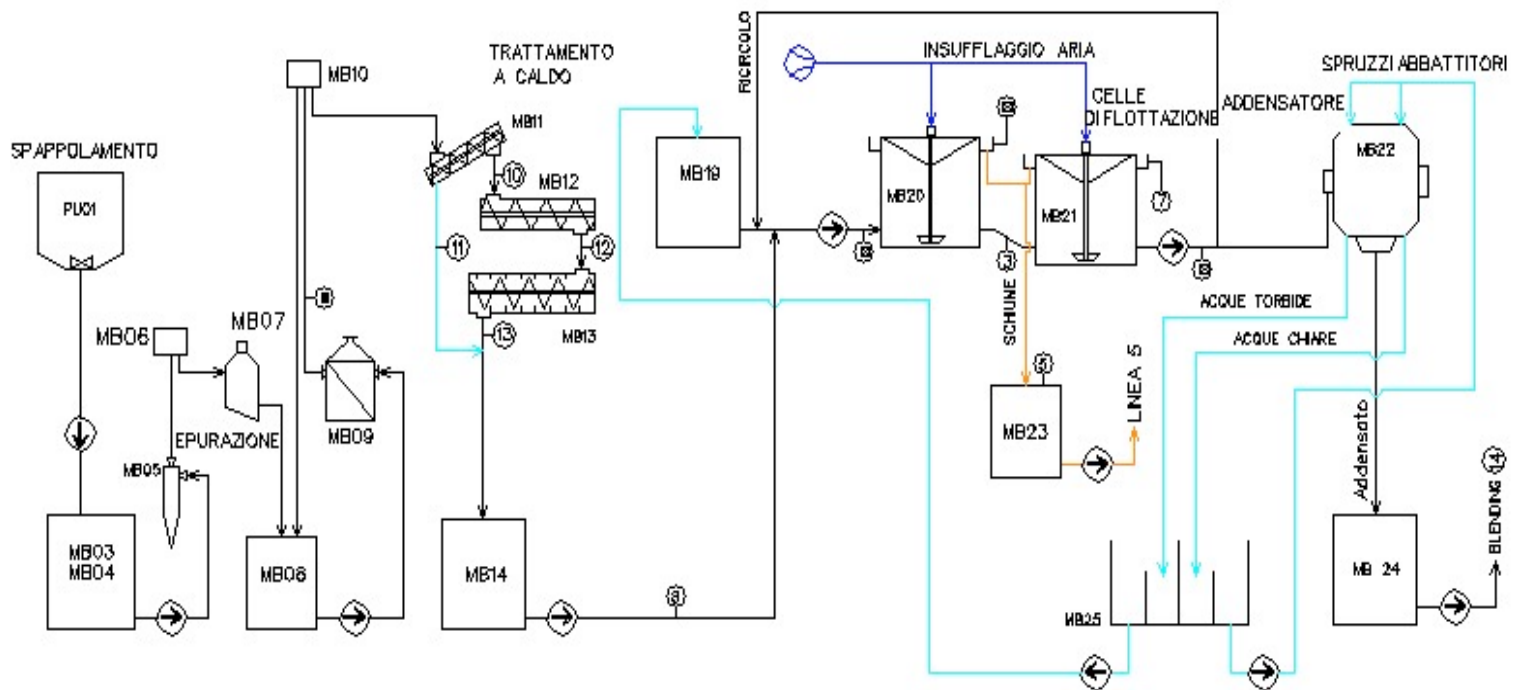


Reno De Medici S.p.A.

Stabilimento di S. Giustina

IMPIANTO DI DISINCHIOSTRAZIONE PRIMA DEL TRATTAMENTO A CALDO (SCHEMA SEMPLIFICATO)

- 2 - l'impasto dall'ultimo epuratore può passare prima per il trattamento a caldo e poi essere pompato all'impianto di disinchiostrazione e mandato al blending.



Reno De Medici S.p.A.

Stabilimento di S. Giustina

IMPIANTO DI DISINCHIOSTRAZIONE DOPO TRATTAMENTO A CALDO (SCHEMA SEMPLIFICATO)

- 3- l'impasto dall'ultimo epuratore può passare per il trattamento a caldo ed essere pompato al blending senza passare per l'impianto di disinchiostrazione.
- 4- Quest'ultima opzione è stata in uso fino ai primi mesi del 2003 quando è stato avviato l'impianto di disinchiostrazione; da qui la scelta per la nostra linea (dopo alcune prove), di far passare l'impasto prima per l'impianto di disinchiostrazione e poi per il trattamento a caldo; questa soluzione è quella più adottata in queste tipologie di impianti.

5. L'INCHIOSTRO DA STAMPA

La tipologia d'inchiostro presente nei maceri rappresenta una variabile importante nel processo di disinchiostrazione. Alcuni esempi di tipi di inchiostri da stampa che comunemente possono essere presenti nei maceri utilizzati dalla cartiera sono:

- Inchiostri grassi (densi)

Tipografici, litografici (offset), rototipo, rotooffset, offset a secco, inchiostri per quotidiani, lito-latta

- Inchiostri liquidi

Rotocalco per edizioni e imballaggio, flessografia, transfer, primer.

- Altri inchiostri

Serigrafici, calcografici, ink-jet

L'inchiostro da stampa è la dispersione di un colorante solido insolubile, più comunemente definito pigmento, in un liquido, ed è formulato in modo tale da poter formare un determinato "grafismo" su di un supporto. L'inchiostro è composto da *pigmento* e *veicolo*. Si chiamano *pigmenti* i componenti solidi insolubili colorati, suddivisi in particelle o granuli finissimi, che rimangono invariati nella loro composizione durante il processo di stampa e di essiccazione. Con il termine *veicolo* o vernice o legante, si determina invece la parte fluida, che tiene in sospensione il pigmento.

Il pigmento determina la colorazione del grafismo ottenuto con la stampa, mentre il veicolo rende possibile il trasferimento del pigmento dal calamaio alla forma, dalla forma alla carta (funzione di veicolo) e il suo fissaggio sulla carta stessa (funzione di legante).

Assieme a questi due componenti essenziali vengono aggiunti altri elementi complementari, necessari per conferire agli inchiostri particolari caratteristiche e renderli adatti a determinate condizioni di stampa.

TIPI E COMPOSIZIONE DEGLI INCHIOSTRI DA STAMPA

INCHIOSTRI DA STAMPA	Grassi o densi (Tipografia, offset)	
		Pigmenti (15-20%) Vernice o legante (75-80%) Additivi (5-8%)
	Liquidi (Rotocalco, flessografia)	
	Pigmenti (15-20%) Vernice (25-30%) Solventi volatili (40-50%) Additivi (5-8%)	Come gli inchiostri grassi Resine poliammidiche Resine acriliche Resine cellulosiche (CMC...) Cloro-caucciù Toluolo Acetato di etile Alcol etilico o isopropilico Acqua Antischiuma Cere scivolanti e antigraffio Plastificanti

CARATTERISTICHE DEI PIGMENTI E DEI VEICOLI

I pigmenti

Si tratta di sostanze insolubili, che generalmente si presentano sotto forma di polvere finissima, in grado di essere dispersa nel veicolo. Le loro dimensioni variano da 0,01 a 0,5 micron circa.

I pigmenti devono fornire all'inchiostro:

- le caratteristiche di colore: tonalità, vivacità, intensità
- le caratteristiche di stabilità: agli agenti fisici e chimici, agli alcali (composti chimici come il sapone e la soda), ai solventi, alla luce.

In relazione al colore i pigmenti si suddividono in tre grandi categorie:

- pigmenti neri
- pigmenti bianchi
- pigmenti colorati

Tra i pigmenti usati per gli inchiostri da stampa i neri hanno un'importanza considerevole, dato il loro grande impiego. I neri usati attualmente vengono detti "neri di carbonio" e si ottengono dalla combustione incompleta e controllata di oli minerali o gas naturali. Gli oli minerali sono il tipo più utilizzato.

Vengono ottenuti dalla combustione di olio minerale atomizzato in apposite fornaci di mattoni, con una quantità controllata di aria. Le particelle di carbonio ottenute vengono raffreddate e fatte precipitare elettrostaticamente o con appositi filtri. Sono detti "neri fornace" e sono molto apprezzati per la loro finezza e per la leggera tonalità bluastra.

Un altro tipo di pigmenti importanti sono i pigmenti colorati organici; sono prodotti per via sintetica con reazioni chimiche. Vengono usati per la produzione di quasi tutti gli inchiostri da stampa, perchè sono facilmente disperdibili nei veicoli, hanno un elevato potere colorante e un'ottima trasparenza. Hanno caratteristiche differenziate per quanto riguarda la resistenza alla luce, agli alcali, agli acidi, ai solventi.

Veicolo

Il veicolo assicura le funzioni di:

- disperdere omogeneamente i pigmenti
- assicurare il trasporto dei pigmenti dal calamaio al supporto; sulle macchine infatti è proprio il veicolo che assicura l'adesione dell'inchiostro ai rulli, alla forma e alla carta.

- Svolgere l'azione "filmogena" quando l'inchiostro è venuto a contatto con il supporto, ossia formare una pellicola solida, flessibile e resistente al graffio, nella quale sono imprigionati i pigmenti.

La composizione del veicolo è ottenuta con mescolanze e trattamenti speciali di prodotti, il cui numero e natura variano secondo il tipo di inchiostro:

- Veicoli a base di oli (vegetali o minerali)
- Veicoli a base di solventi volatili a temperatura ordinaria e completamente privi di oli.

I veicoli a base di oli vengono impiegati negli inchiostri cosiddetti *grassi* che possono essere:

- veicoli ricchi di oli vegetali usati in offset a foglio e in tipografia,
- veicoli poveri di oli vegetali e ricchi di oli minerali altobollenti per offset a bobina.

Questi inchiostri si ottengono da resine fenoliche, resine alchiliche, e oli vegetali e aggiunte di oli minerali.

I veicoli a base di solventi volatili vengono impiegati negli inchiostri cosiddetti *liquidi*, usati nella stampa rotocalco e flessografia. Il veicolo degli inchiostri liquidi contiene circa il 50% di solvente. Fino ad alcuni anni fa gli unici solventi utilizzati erano quelli organici, tipo toluolo, alcol, acetato di etile... questi solventi essendo molto volatili evaporano rapidamente.

Da alcuni anni hanno incominciato ad affermarsi e a diffondersi inchiostri liquidi che come solvente usano l'acqua, si tratta di una composizione di resine acriliche disperse in un 50-55% di acqua in un ambiente reso alcalino con ammoniaca.

6. L'IMPIANTO DI DISINCHIOSTRAZIONE

Nelle cartiere che fanno uso di macero, c'è una crescente tendenza ad installare impianti di disinchiostrazione, per riottenere materiale fibroso bianco per produzione di carta per editoria o per diminuire l'acquisto di macero bianco nella produzione di cartoncini multistrato.

L'obiettivo principale del processo di recupero dei maceri contenenti fibre inchiostrate è il distacco delle particelle d'inchiostro dalla parete superficiale delle fibre stesse.

Per eliminare i residui d'inchiostro essiccato si deve effettuare il "trattamento di disinchiostrazione". Tale operazione viene effettuata con processi di flottazione o con processi di lavaggio dell'impasto.

La tecnica di "flottazione" consente di separare le particelle d'inchiostro dall'impasto fibroso (precedentemente spappolato nel pulper) mediante microscopiche bolle d'aria che portano a galla l'inchiostro secco. Per far sì che le microscopiche bolle aderiscano all'inchiostro (grasso) viene aggiunto uno specifico tensioattivo.

Nel caso di processo tramite lavaggio l'impasto viene diluito e raddensato più volte in modo da trattenere le fibre e lasciar sfuggire le particelle d'inchiostro secco assieme all'acqua di lavaggio.

Nel 2003 lo stabilimento di S.Giustina ha installato un impianto di disinchiostrazione, migliorando la qualità dello strato bianco superficiale del cartoncino (copertina) e aumentando così il recupero delle fibre.

La disinchiostrazione avviene mediante un processo di flottazione con il sistema **Ahlflotation**, pensato per la rimozione degli inchiostri da stampa nei processi ove si utilizzano maceri. Esso è composto sostanzialmente da due celle tipo Ahlstrom e un addensatore.

L'operatività del sistema è semplice e permette di regolare la quantità di scarto e l'efficienza del processo agendo sostanzialmente sui seguenti parametri:

- quantità di aria insufflata,
- velocità del rotore,
- altezza della schiuma,
- il chimismo adottato.



L'aria insufflata e l'alta velocità del rotore originano delle piccole bolle che formano con le particelle di inchiostro degli agglomerati all'interno della cella. Le bolle salendo verso l'alto asportano l'inchiostro determinando così l'efficienza della flottazione.



Vantaggi: Basso consumo energetico, manutenzione ridotta e semplice, facile controllo, pochi scarti e alta efficienza.

6.1 I TENSIOATTIVI NELLA DISINCHIOSTRAZIONE

Il processo di disinchiostrazione ha inizio con la fase di spapolamento. Grazie all'azione dell'acqua, e della girante, le fibre si separano e si liberano le particelle inquinanti, come ad esempio gli inchiostri. Il distacco dell'inchiostro è favorito dall'azione meccanica diretta ma anche grazie all'aiuto di prodotti chimici (tra cui tensioattivi).

I tensioattivi vengono assorbiti dalla superficie degli inchiostri rendendolo più idrofila (al contatto con l'acqua) e consentendo così all'inchiostro di disperdersi nella fase acquosa.

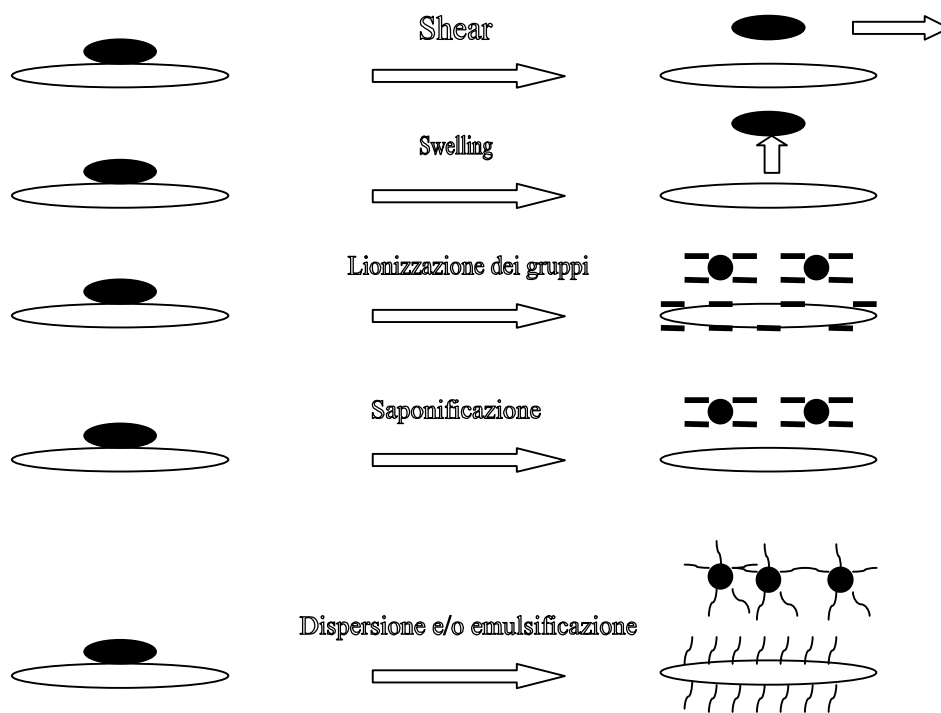
Lo stesso meccanismo fa sì che l'inchiostro rimanga disperso e non si aggregi nuovamente alla fibra durante le fasi successive del processo.

Un aumento del pH favorisce il distacco dell'inchiostro attraverso la ionizzazione dei gruppi carichi della fibra e della superficie dell'inchiostro stesso.

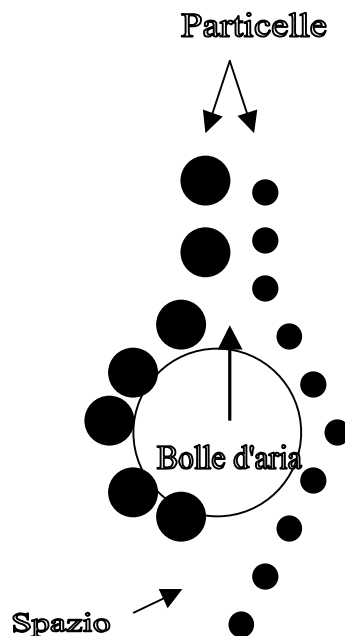
DISTACCO DELL'INCHIOSTRO DALLE FIBRE

I momenti più importanti di un processo di disinchiostrazione sono:

- le forze e reazioni chimiche che consentono il distacco dell'inchiostro dalla superficie delle fibre,
- l'eliminazione dell'inchiostro,
- formazione delle diverse particelle di inchiostro.



PERCHÉ LE PICCOLE PARTICELLE NON FLOTTANO?



Quando l'inchiostro si distacca dalla fibra, una buona parte delle particelle sono ancora relativamente piccole (1 micron circa).

La successiva flottazione è efficace esclusivamente per particelle di grandezza compresa fra i 10 e 200 micron, per ragioni idrodinamiche.

Quindi le particelle liberate devono aggregarsi in agglomerati più grandi grazie al contributo di prodotti chimici che normalmente sono identificati in acidi grassi.

Questi ultimi vengono aggiunti sotto forma di saponi di sodio che successivamente vengono trasformati in saponi di calcio durante il processo, riunendo le particelle d'inchiostro in aggregati sempre più grandi tali da consentire la loro eliminazione.

Acidi grassi & tensioattivi

Normalmente i prodotti chimici possono essere classificati in due principali famiglie:

- aggreganti (Acidi grassi),
- disperdenti (Tensioattivi).

Oppure di nuova generazione, quali:

- miscele di acidi grassi e tensioattivi.

Aggreganti

Gli aggreganti (acidi grassi) hanno il compito di aggregare il più velocemente possibile le particelle di inchiostro.

Gli aggreganti vengono distribuiti sotto forme diverse:

- acidi grassi allo stato liquido mantenuti a temperature variabili tra i 60° e 90°C saponificati e stoccati,
- acidi grassi saponificati in una soluzione acquosa (inusuale) o sotto forma di polvere o scaglie,
- misture di acidi grassi e tensioattivi sia in forma liquida (emulsione) che solida.

Gli acidi grassi possono venire individuati semplicemente seguendo due parametri:

- la lunghezza della catena molecolare,
- il grado di saturazione (grado di doppi legami nella catena di carbonio).

Disperdenti

I disperdenti che vengono comunemente utilizzati negli impianti di disinchiostrazione sono esclusivamente tensioattivi non ionici ed il vantaggio che apportano è che sono efficaci anche in piccole concentrazioni. Spesso sono utilizzati come aggreganti con pessimi risultati, il loro specifico impiego deve individuarsi quali incentivi alla flottazione ed alla dispersione.

Miscele di acidi grassi & tensioattivi

Questi nuovi prodotti vengono classificati come unioni di acidi grassi e tensioattivi che possiedono quindi proprietà sia disperdenti che aggreganti.

L'unicità di questi prodotti è che possiedono acidi grassi con proprietà speciali che provocano un ritardo sulla precipitazione del sapone di calcio solido e con superficie non attiva.

Quando il prodotto viene dosato nel solvente, l'acido grasso forma dapprima saponi di natrio attivi in superficie e susseguentemente contribuisce al dissolvimento dell'inchiostro. Questi saponi di natrio precipitano durante il processo e formano saponi di calcio, che raggruppano l'inchiostro dissolto.

L'acido grasso precipita ad un alto grado (circa 90-95%) dando ottime proprietà aggreganti pur mantenendo la sua forma nitrica abbastanza a lungo in modo da migliorare il proprio scioglimento nel solvente. Il prodotto contiene, in diverse

forme percentuali a seconda delle esigenze, quantità di tensioattivi non ionici usati per rafforzare ulteriormente le proprietà del prodotto atte a sopperire alle diverse condizioni operative.

6.2 DISINCHIOSTRAZIONE TRAMITE FLOTTAZIONE

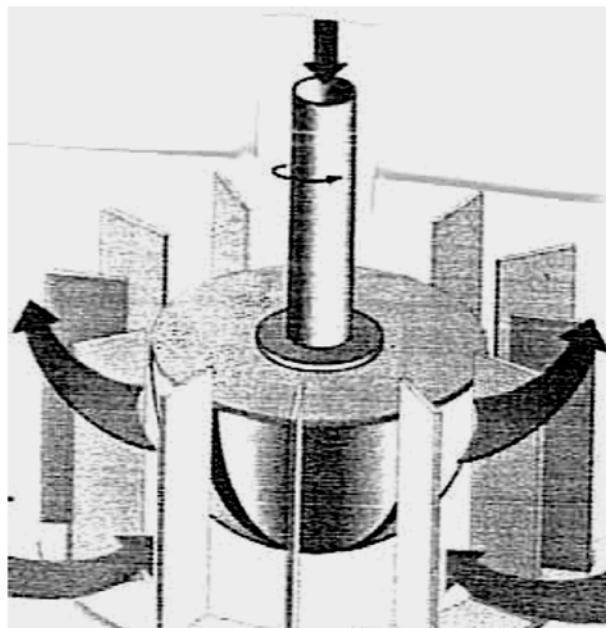
La cella tipo Ahlstrom per la disinchiostrazione sfrutta l'aria iniettata da un compressore posto all'esterno.

La pasta diluita attorno 1% viene introdotta nella prima cella attraverso una cassa di espansione provvista di deflettori che garantiscono una corretta distribuzione del flusso. L'impasto privato delle impurità e degli inchiostri portati verso l'alto dalle bolle d'aria può fuoriuscire dalla cella attraverso un collettore diametralmente opposto alla cassa di alimentazione.

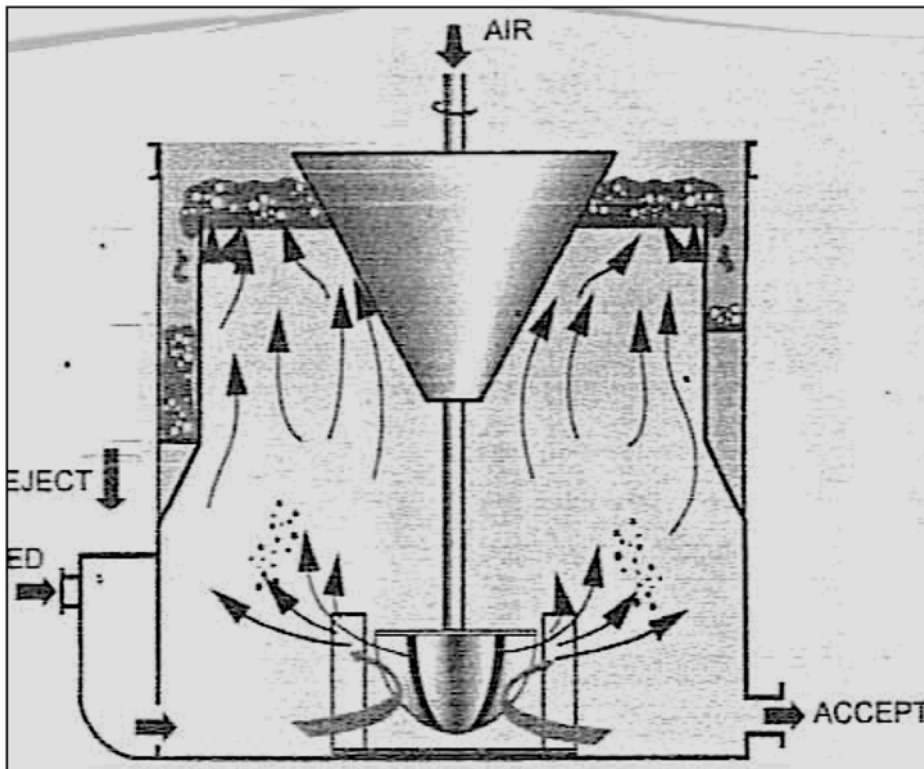
Il livello della cella è garantito da una valvola posta sulla tubazione dell'accettato, che va ad alimentare la seconda cella.

La miscelazione dell'aria con l'impasto è garantita dal sistema di miscelazione AhlFloat.

Questo meccanismo è costituito da un rotore collegato attraverso un perno cavo al moto riduttore (V-belt drive) e da uno statore provvisto di alette per la distribuzione del flusso, fissato sul fondo della cella.



Attraverso il perno cavo viene insufflata l'aria compressa, (prodotta da apposito compressore) che favorita dal movimento del rotore e dalla forma dello statore consente il meccanismo di miscelazione. Il compressore ha il compito di fornire per ciascuna cella da (50 m³) 6 m³/min di aria alla pressione di 0.4 bar.



Gli agglomerati formati attorno alle bolle d'aria possono così salire verso l'alto e venire raccolti nell'anello di raccolta schiume.

La cella è equipaggiata con un tronco di cono capovolto posto in alto che ha lo scopo di convogliare le schiume verso l'anello di raccolta e favorire la regolazione della quantità di scarto. L'anello di raccolta delle schiume è equipaggiato con un sistema di spruzzi per l'abbattimento delle schiume. La richiesta massima d'acqua è pari a 2,5 l/sec. La regolazione di tale quantità dipende dalla tipologia della schiuma prodotta, dalla quantità di aria insufflata e dal chimismo utilizzato.

6.3 ADDENSAMENTO DELL'IMPASTO

L'impasto dopo aver attraversato le due celle di flottazione deve essere addensato per poter proseguire la strada verso il trattamento a caldo. Dall'uscita della seconda cella di flottazione, l'impasto viene pompato a una densità attorno all' 1 - 1.5%, in un addensatore.



L'addensatore è collegato a vasche per la raccolta delle acque, che si dividono in acque chiare e acque torbide, e ad una vasca per la pasta addensata.

All'interno dell' addensatore sono posti dei dischi in tela rotanti, che sono immersi nella parte inferiore nell'impasto che deve essere addensato.

Ruotando, la pasta aderisce alle tele dell'addensatore facendo trapassare l'acqua attraverso la tela.



L'acqua cadendo sulle vasche di raccolta crea un vuoto naturale, questo fa sì che la pasta aderisca perfettamente alle tele dell'addensatore.

Quando la tela addensatrice ha compiuto quasi tre quarti di giro, degli spruzzi d'acqua in pressione distaccano l'impasto dalla tela, facendolo cadere al centro dell'addensatore e a sua volta in una vasca di raccolta.

6.4 IL RECUPERO DELLE SCHIUME DALLE CELLE DI FLOTTAZIONE

Le schiume che si formano in superficie delle celle di flottazione, vengono convogliate in una vasca di raccolta.

Queste schiume hanno un alto contenuto di ceneri e le cartiere, a seconda delle possibilità, adottano sistemi diversi per smaltirle. Un sistema che può essere adottato per chi possiede un termovalorizzatore, è quello di addensare le schiume

portandole ad un secco prestabilito e bruciarle ad alte temperature, con ottimi risultati nella resa.

Nel nostro caso le schiume una volta raccolte, vengono pompate e portate nella tina intermedia della linea 5. L'impasto di questa linea forma lo strato centrale del cartoncino. Arrivato nella tina intermedia l'impasto ha già passato i vari stadi d'epurazione, in questo modo le schiume vengono tutte recuperate e pompate con l'impasto verso la macchina continua.

7. IL TRATTAMENTO A CALDO

Nonostante i notevoli miglioramenti nell'efficienza dei sistemi d'epurazione nel trattamento della carta da macero, fino ad oggi non è stato ancora possibile eliminare in modo sicuro tutte le sostanze sgradite come: cere, colle, adesivi, inchiostri.

Come alternativa rimane, la dispersione delle sostanze estranee; in questo modo non ci si dovrebbero più aspettare problemi durante il processo produttivo della carta; tale dispersione la si può ottenere con il trattamento a caldo dell'impasto.



Una volta tolto l'inchiostro, l'impasto prosegue quindi la strada verso il trattamento a caldo, con una densità attorno il 4-5%.

La pasta deve essere nuovamente addensata fino al 15%, passando prima attraverso delle coclee addensatrici poste a 45°, in alto sulla macchina.

All'uscita delle coclee, la pasta entra nella "pressa Maule" a coclea che porta l'impasto alla densità del 25-30%.



Con questa densità l'impasto entra nel dispersore, scaldato con vapore attorno agli 85°C. Con questa temperatura e con l'azione meccanica del dispersore le materie plastiche e gli adesivi ancora presenti vengono "plastificati" al suo interno e resi impercettibili.

Bisogna comunque tenere conto che in alcuni casi quest'azione può compromettere le caratteristiche meccaniche dell'impasto e quindi deve essere tenuta sotto controllo.

L'impasto a questo punto viene riportato ad un valore di densità attorno al 4,7% e pompato al blending.

8. BIBLIOGRAFIA

- “Appunti di Tecnologia Cartaria” di Zaninelli Paolo - Scuola Interregionale di tecnologia per Tecnici Cartari corso 2007 – 2008
- De Simoi Ivano (Responsabile di produzione cartiera di S. Giustina)
- Merlin Maurizio (Responsabile laboratorio chimico cartiera di S. Giustina)
- Bucci Antonio (Eka Chemicals)
- Testo di Tecnologia Grafica (Scuola Grafica Cartaria “ San Zeno” - Verona)