

La preparazione impasti per il supporto da patinare

Giusta Silvano
(*Burgo Verzuolo*)

Relazione finale
5° Corso di Tecnologia per tecnici cartari
1997 / 98



**Scuola Interregionale
di tecnologia
per tecnici Cartari**

Via Don G. Minzoni, 50
37138 Verona

CORSO DI TECNOLOGIA CARTARIA 1997/1998

14/05/98

Allievo: GIUSTA SILVANO
Azienda: CARTIERE BURGO (Verzuolo)

LA PREPARAZIONE IMPASTI PER SUPPORTO DA PATINARE

PREMESSA

1 Componenti e dosaggio dell'impasto

- 1.1** Scelta delle fibre
- 1.2** Pasta legno
- 1.3** Cellulosa: fibra lunga e fibra corta
- 1.4** Fogliacci: epurazione e addensamento
- 1.5** Recupero fibre dal polydisk

2 Spappolamento delle materie fibrose

- 2.1** Pulper
- 2.2** Variabili pulper

3 La raffinazione

- 3.1** Effetti della raffinazione sulla fibra
- 3.2** Influenza dei diversi parametri
- 3.3** Influenza della raffinazione sulle proprietà del foglio di carta

4 Prodotti ausiliari: ritentivi e additivi

- 4.1** Funzione ritentivi
- 4.2** Vantaggi di una maggiore ritenzione
- 4.3** Agenti battericida e antischiuma
- 4.4** Punto di aggiunta

5 Miscelazione

6 Caratteristiche finali e controlli sul prodotto finito

BIBLIOGRAFIA

LA PREPARAZIONE IMPASTI PER SUPPORTO DA PATINARE

PREMESSA

La fabbricazione della carta si può dividere in tre fasi ben distinte:

- preparazione impasto
- formazione del foglio di carta
- finitura ed allestimento

In questa trattazione ci occuperemo della preparazione dell'impasto e del dosaggio dei vari componenti che lo costituiscono per la produzione di supporti da patinare.

Ogni tipo di carta richiede determinate qualità di cellulosa con particolari caratteristiche meccaniche e fisiche.

Poichè la carta non è solitamente composta di sola cellulosa, è pure necessario miscelare, dosare e amalgamare le varie materie fibrose (pasta legno, fogliacci, addensato del polydisk). Inoltre si dovranno ancora aggiungere i materiali di carica, i collanti, i coloranti e gli additivi richiesti dal tipo di carta a seconda dell'impiego.

Più volte si è dimostrato che si possono ottenere carte praticamente identiche con cellulose o impasti fibrosi anche molto differenti. Un tempo il valore della carta era strettamente legato alla sua composizione, cioè al materiale fibroso utilizzato per fabbricarla, alla quantità di ceneri che dopo la combustione, essa presentava. Si faceva poi grande distinzione (si fa ancor oggi) fra paste contenenti pasta legno e quelle prive di tale fibra. Inoltre si badava se la carta si fabbricava in macchina a tavola piana o in macchina in tondo e se la patinatura avveniva in macchina o fuori macchina; si dava, in altre parole, molta importanza alla natura del "manufatto" e ai mezzi impiegati per produrlo.

Oggi il valore di un prodotto si valuta su altri parametri: una carta ha più pregio se risponde ai requisiti richiesti.

Ottenere un foglio di carta avente le caratteristiche tecniche desiderate per impiegando materie prime vili o economiche é frutto di abilità e pertanto il

risultato è lodevole; capita, a volte, di trovare carta formata da materie prime pregiate nella quale la scrittura o la stampa danno cattivi risultati.

L'impasto viene quindi "preparato" dal cartaio mediante tre operazioni:

- **spappolamento**
- **raffinazione**
- **miscelazione** dei componenti.

1. Componenti e dosaggio dell'impasto

Compito del tecnico cartario è quello di dosare gli "ingredienti" in modo da ottenere il miglior risultato con la più alta convenienza economica oppure quello di esaltare una certa proprietà o evitare un certo difetto.

Una volta effettuata la miscelazione é indispensabile che il dosaggio si mantenga costante sui valori fissati, in modo da evitare fluttuazioni della grammatura oltre le tolleranze consentite. Ciò richiede che siano accuratamente controllate e regolate sia la portata dell'impasto (o del singolo componente), che la sua consistenza.

A tale fine gli strumenti generalmente utilizzati sono i misuratori di portata (**flow meters**) e i regolatori di consistenza.

Questi ultimi agiscono in base alle variazioni di viscosità (dipendente dalla consistenza) della pasta che viene inviata, per mezzo di una pompa, dalla tina alla successiva lavorazione. Tale regolatore è costituito da un sensore il quale trasmette eventuali impulsi al servocomando che modula l'apertura di una valvola di immissione d'acqua nel tubo di aspirazione della pompa stessa.

I regolatori, efficaci nel campo fra 2 e 7%, possono evidentemente agire soltanto diminuendo la consistenza della pasta nella tina, quindi questa deve essere mantenuta ad un valore superiore a quello finale desiderato.

• Un esempio della natura dei componenti costituenti l'impasto fibroso per la fabbricazione di un supporto da patinare di grammature leggere

(**supporto = 30/45 gr/m²**) è:

A) cellulosa (fibra lunga o fibra corta)

B) pasta legno

C) fogliacci (naturali e patinati)

D) recupero fibra dal polydisk

TAB. 1

PROPORIZIONAMENTO MATERIE PRIME PER IL TIPO UNO-ROTO						
gr/mq (t.q.)		RAPPORTO %		IMPASTO %		
PATINATA	SUPPORTO	CELL.	PL	CELL.	PL.	FOGL.
35,0	28,5	63,0	37,0	47,3	27,8	25,0
40,0	31,0	63,0	37,0	47,3	27,8	25,0
42,0	31,5	63,0	37,0	47,3	27,8	25,0
45,0	32,5	61,0	39,0	45,8	29,3	25,0
48,0	34,5	58,0	42,0	43,5	31,5	25,0
50,0	35,0	58,0	42,0	41,8	30,2	28,0
51,0	35,5	58,0	42,0	41,8	30,2	28,0
52,0	36,0	54,0	46,0	38,9	33,1	28,0
54,0	36,5	54,0	46,0	37,8	32,2	30,0
56,0	37,5	54,0	46,0	37,8	32,2	30,0
57,0	38,0	52,0	48,0	34,8	32,2	33,0
60,0	40,0	50,0	50,0	33,5	33,5	33,0
63,0	41,5	49,0	51,0	32,8	34,2	33,0
65,0	42,0	48,0	52,0	31,2	33,8	35,0
67,0	43,0	48,0	52,0	31,2	33,8	35,0
70,0	44,5	48,0	52,0	28,8	31,2	40,0
78,0	51,5	50,0	50,0	30,0	30,0	40,0

La tabella 1 indica, per le diverse grammature prodotte, il rapporto percentuale tra cellulosa, pasta legno e fogliacci.

1.1 SCELTA DELLE FIBRE

Per la scelta del tipo di fibre, il tecnico cartario dovrà prima di tutto individuare le proprietà necessarie al prodotto finito per soddisfare le esigenze del cliente.

Quindi fisserà i rapporti fra pasta legno, cellulosa (fibra lunga e fibra corta) che comporranno il mix delle fibre vergini; in più la quantità di fogliacci (ossia dai rifili e recuperi interni allo stabilimento e/o carta di recupero acquistata); eventuale recupero fibra addensato del polydisk.

Ogni tipo di fibra che sia di pasta legno o di cellulosa (lunga o corta) offre vantaggi e svantaggi.

1.2 PASTA LEGNO

La pasta legno é un materiale fibroso ottenuto utilizzando esclusivamente mezzi meccanici; viene infatti definita come pasta meccanica. Essa ha caratteristiche qualitative inferiori alla pasta chimica, poiché il processo non é tanto selettivo da raggiungere una separazione perfetta delle fibre le une dalle altre; queste inoltre sono avvolte da uno strato di sostanza incrostante. L'alta resa in materia prima fibrosa (90/95%) ne spiega il largo impiego.

La pasta legno ha una bassa resistenza meccanica e raggiunge gradi di bianco inferiori (per la presenza di lignina). L'aumento della percentuale della pasta legno nell'impasto accresce la tendenza allo spolvero del foglio di carta quando lo si taglia o si stampa, specie nelle macchine da stampa rotocalco o roto-offset. Le sostanze incrostanti che la compongono per il 50% conferiscono alla carta scarsa solidità e ne determinano il rapido ingiallimento. In compenso, a parità di grammatura, la pasta legno consente di ottenere spessori più elevati, conferisce una rigidità più alta al foglio e una maggiore opacità; migliora di conseguenza la stampabilità. Le carte senza pasta legno,

quando vengono patinate, danno più facilmente origine al fenomeno delle righe di patina.

Se il legno subisce un trattamento chimico incompleto e un successivo trattamento meccanico di separazione delle fibre, si ottiene un prodotto chiamato **pasta semichimica**, cioè una pasta parzialmente disincrostata che ha tuttavia caratteristiche inferiori alla pasta chimica.

1.3 CELLULOSA: FIBRA LUNGA E FIBRA CORTA

La cellulosa tra le fibre impiegate nella fabbricazione della carta occupa il primo posto in ordine quantitativo, con un consumo mondiale oltre il doppio di quello della pasta legno.

Essa è l'elemento di base per la fabbricazione della carta perché si amalgama bene con le altre materie fibrose e con i vari componenti.

Le fibre di cellulosa in ambito cartaiolo vengono classificate in: fibre lunghe (conifere) e fibre corte (latifoglie e piante annuali). Le cellulose a fibra lunga provengono da piante come pini e abeti, hanno una lunghezza media compresa fra 2.5/4 mm.

Le cellulose a fibra corta provengono da legni cedui (pioppi, betulle, faggi, etc.). Queste ultime, in inglese, sono denominate hardwood pulps ossia paste di legno duro, per la compattezza del legno di origine; quelle a fibra lunga softwood pulps (soft = morbido).

Le due classi di piante legnose si distinguono, oltre che per la caducità e forma delle foglie e per la durezza del legno, anche per il rapporto quantitativo fra cellulosa e lignina: indicativamente la lignina costituisce il 25/32% delle conifere e il 15/25% delle latifoglie. Le emicellulose sono attorno al 14/18% nelle prime e al 25% nelle seconde. Inoltre varia anche la struttura e formula chimica della lignina fra conifere e latifoglie. Le fibre corte raggiungono lunghezze variabili fra 0,8 e 2 mm.

La cellulosa a fibra lunga conferisce alla carta la necessaria resistenza meccanica ed aumenta la rigidità del foglio. La cellulosa a fibra corta può essere considerata un riempitivo, sia pure pregiato, poiché contribuisce in

grado minore alla resistenza, ma conferisce alla carta caratteristiche altrettanto importanti quali l'opacità, la morbidezza. Danno inoltre una migliore formazione sulla tela (più omogenea); favoriscono la lisciatura della superficie della carta, la spalmabilità della patina e la stampa.

Le cellulose, sia di fibra lunga che a fibra corta, che vengono impiegate in cartiera ai giorni nostri sono principalmente di due tipi:

- **ECF (elemental chlorine free)**
- **TCF (total chlorine free)**

Le prime sono cellulose prodotte utilizzando come sbianca biossido di cloro, che risulta ridurre l'inquinamento ambientale.

Le seconde vengono prodotte eliminando l'uso di qualsiasi agente clorurato (compreso il biossido di cloro) durante il procedimento di sbianca.

Alcuni nomi commerciali di paste chimiche (cellulose) sono:

- **SKOGCELL 85 TZ tcf:** cellulosa mista di resinato bianchita al solfato (fibra lunga). Proveniente dalla Svezia
- **NORTHWOOD ecf:** cellulosa di resinose bianchita al solfato; (fibra lunga). Proveniente dal Canada.
- **DU RHONE ecf:** cellulosa di pino bianchita al solfato; (fibra lunga). Proveniente dalla Francia.
- **ORION ecf:** cellulosa di abete bianchita al solfato; (fibra lunga). Proveniente dall' Austria.

All'interno di ogni classe di fibre il cartaio sceglie quelle che ritiene più adatte al tipo di carta che vuole ottenere. I criteri più comuni per la scelta sono dettati dal tipo di caratteristiche meccaniche che si vuole raggiungere in base al grado di raffinazione; lo spessore del foglio e il grado di opacità a parità di grammatura, il grado di bianco, le quantità di impurezze e di materiale resinoso presenti.

1.4 FOGLIACCI: EPURAZIONE E ADDENSAMENTO

I fogliacci che costituiscono l' impasto fibroso possono essere di due qualità:

- patinati
- naturali

Vengono miscelati in apposite tine di raccolta (dette tine di stoccaggio) e prima di essere introdotti nella tina di miscela (e poi di conseguenza nella tina di macchina) vengono epurati e poi addensati.

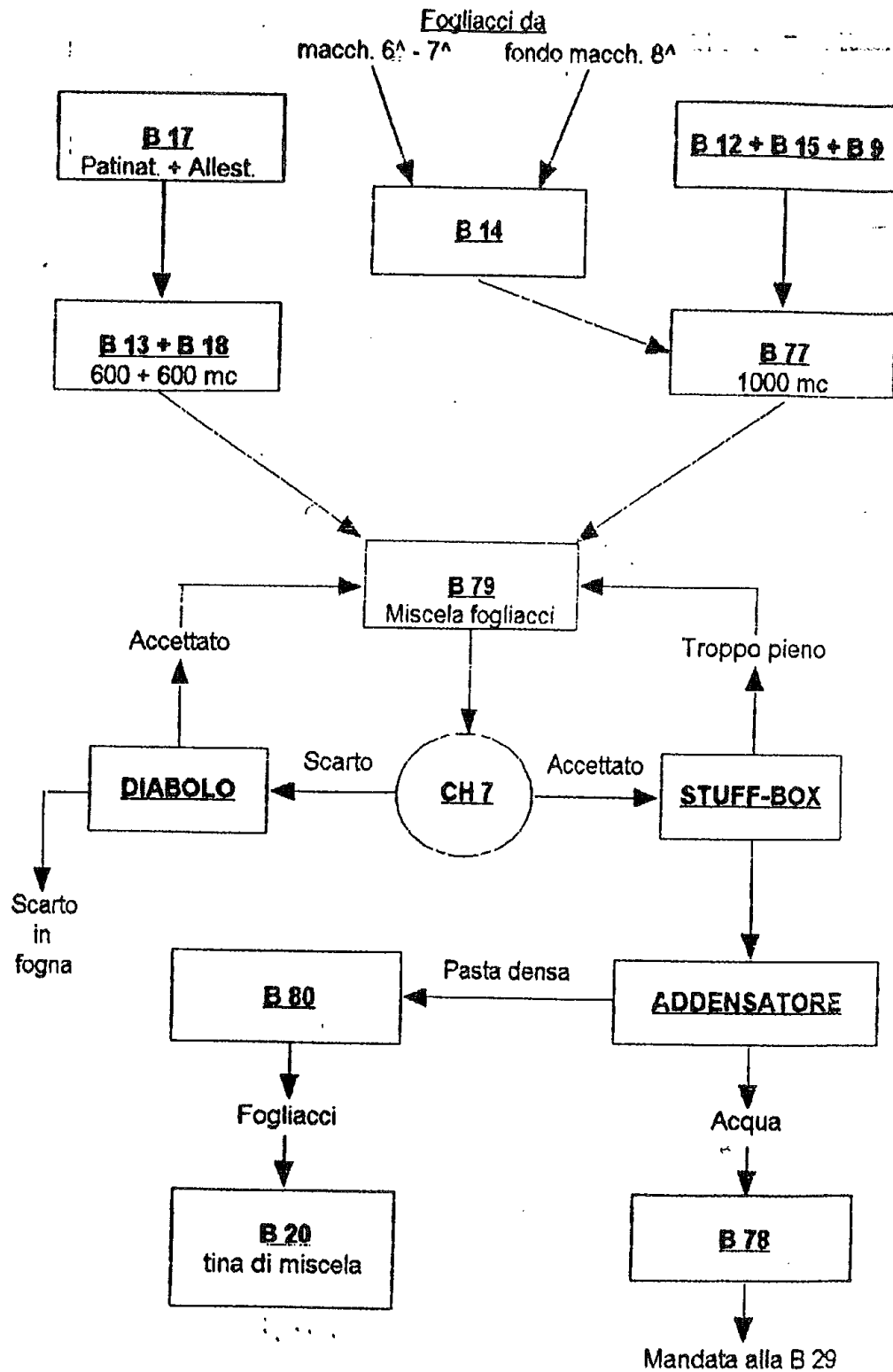
Secondo il ciclo fogliacci analizzato di seguito (**CARTIERE BURGO-VERZUOLO**) vi sono due tipi di epuratori: il CH7 e il DIABOLO. Entrambi sono pulitori del tipo centrifugo a cestello.

Fig. 2

CICLO FOGLIACCI

PATINATI

NATURALI



CICLOFGL.WK4

-LA PREPARAZIONE IMPASTI PER SUPPORTO DA PATINARE-

1.5 RECUPERO FIBRE DAL POLYDISK

Il Polydisk é un recuperatore di fibre dalle seconde acque del ciclo di macchina. Viene alimentato appunto dalle seconde acque, dall'acqua di scarto dell' addensatore e dall'acqua di recupero delle gronde dei feltri umidi. Inoltre si immette della cellulosa fresca raffinata prelevata dalla relativa tina di stoccaggio per formare un pannello fibroso e far si che la fibra riesca ad aderire più facilmente.

Quindi il polydisk produrrà:

- 1° acque torbide
- 2° acque chiare
- 3° fibra addensata per la tina di macchina

La tabella seguente rappresenta la suddivisione delle materie prime che costituiscono l'impasto della cartiera di Verzuolo, con relative portate e consistenze.

CARTIERE BURGO
Stab. di Verzuolo

27/2/1998

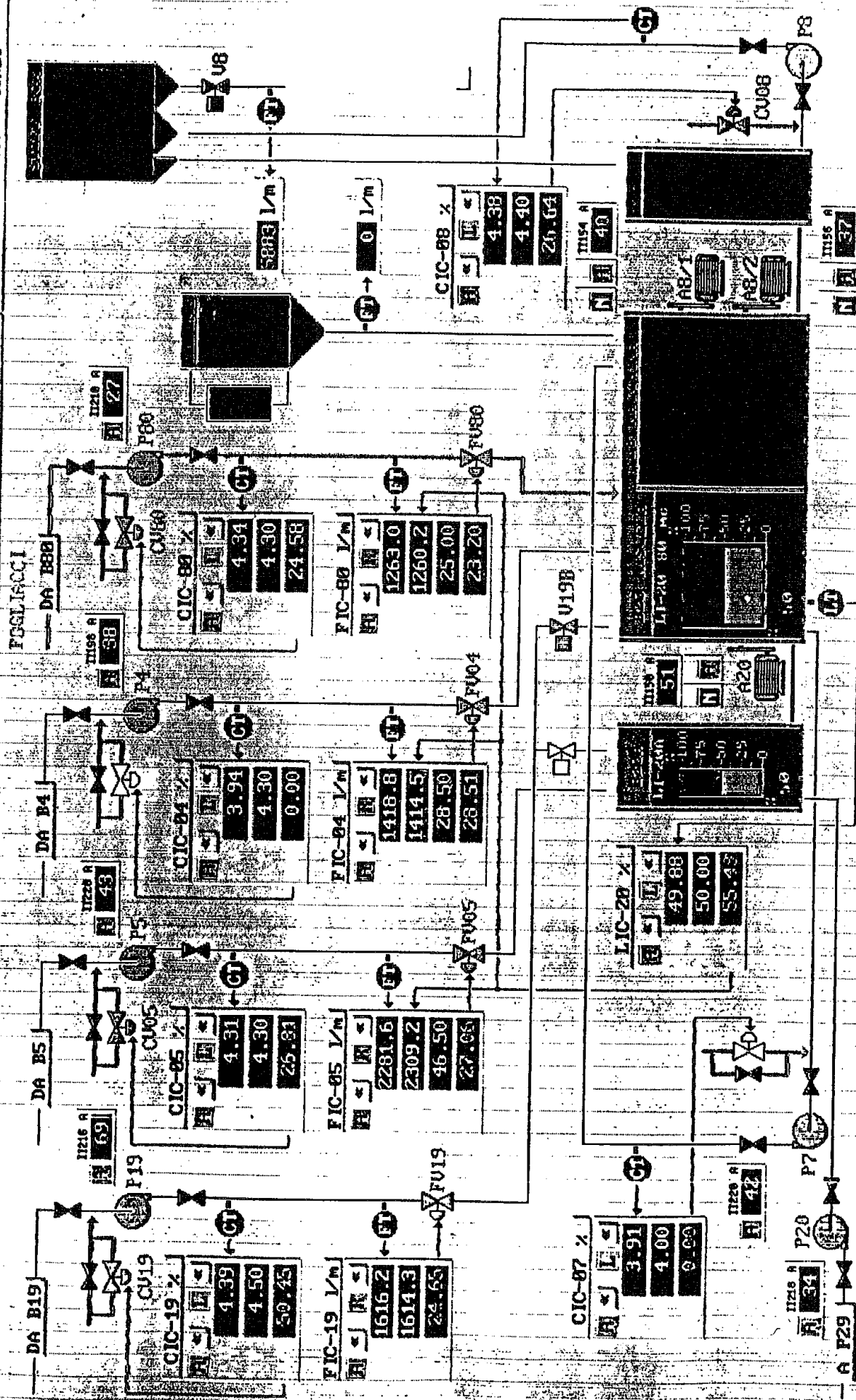
10:19:16

1

Verzuim

MISCELA COMPONENTI

LOGOSYSTEM
Rivoli (TO) - Italy



Ctrl-Stamp

MESSAGGI:



DIAGNOSTICA:

REC	MESSAGE:																	
	F1	AW. MISC.	F2	MIX COMP.	F3	CEL	R	F4	CEL. 2	R	F5	MIX FOGL.	F6	FOGL.	F7	ADD. FOGL.	F8	- segue -
	F1	ALLARMI	F2	ARC. ALL.	F3	TRE	IS.	F4	TREND ST.	IS.	F5	TREND M.	F6	ALIZZ.	F7	IMP SIS.	F8	CONF. ALL.

2. SPAPPOLAMENTO DELLE MATERIE FIBROSE

Le materie fibrose impiegate per la fabbricazione della carta si trovano nei magazzini nella maggior parte dei casi allo stato secco o semisecco.

Per stato secco non si intende il secco assoluto (assenza di acqua) bensì il secco atmosferico, vale a dire lo stato in cui si trova la materia fibrosa quando è in equilibrio con l'ambiente. In questo stato la materia fibrosa contiene una percentuale di umidità di circa il 10%.

La prima operazione necessaria è quella di spappolare la materia fibrosa (fogli di cellulosa o pasta legno) in acqua, trasformandola in una sospensione omogenea con tutte le singole fibre ben separate le une dalle altre, senza grumi o fasci. La maggior o minor facilità con cui si compie questa operazione dipende dalla natura della materia fibrosa, dallo schiacciamento subito dopo la disadratazione, dal tempo di giacenza in magazzino. La tecnica moderna ha introdotto, per effettuare questa operazione, gli **idroapritori (Hydrapulper)** più comunemente detti **PULPER**.

2.1 PULPER

Compito principale del pulper è quindi quello di separare le singole fibre e di preparare l'impasto per le successive lavorazioni.

È costituito da una vasca in lamiera robusta a forma cilindrica con la parte inferiore troncoconica, sul cui fondo è montata una girante munita di denti e pale di forma particolare; questa ruotando imprime all' impasto contenuto nella vasca un moto vorticoso molto energico. Nello spappolatore viene introdotta acqua (riciclata dalla macchina continua), quindi mediante nastro trasportatore vengono introdotte le balle di cellulosa. Il materiale fibroso, afferrato dal vortice e trascinato in rotazione verso il basso, si impregna sempre più di acqua e viene assogettato ad urti violenti da parte della girante, che lo lacera e lo sfiocca dando origine ad una sospensione fibrosa. Si

vengono a formare alte velocità al fondo della vasca (a contatto con la girante) e basse velocità nella parte superiore del pulper.

La concentrazione finale dell'impasto può variare dal 3/7% a seconda delle lavorazioni successive. A spappolamento ultimato, mediante l'apertura di una valvola, la pasta viene scaricata attraverso una lamiera forata, la quale trattiene le fibre non sufficientemente disintegrate mentre il resto dell'impasto viene inviato nella relativa tina di stoccaggio.

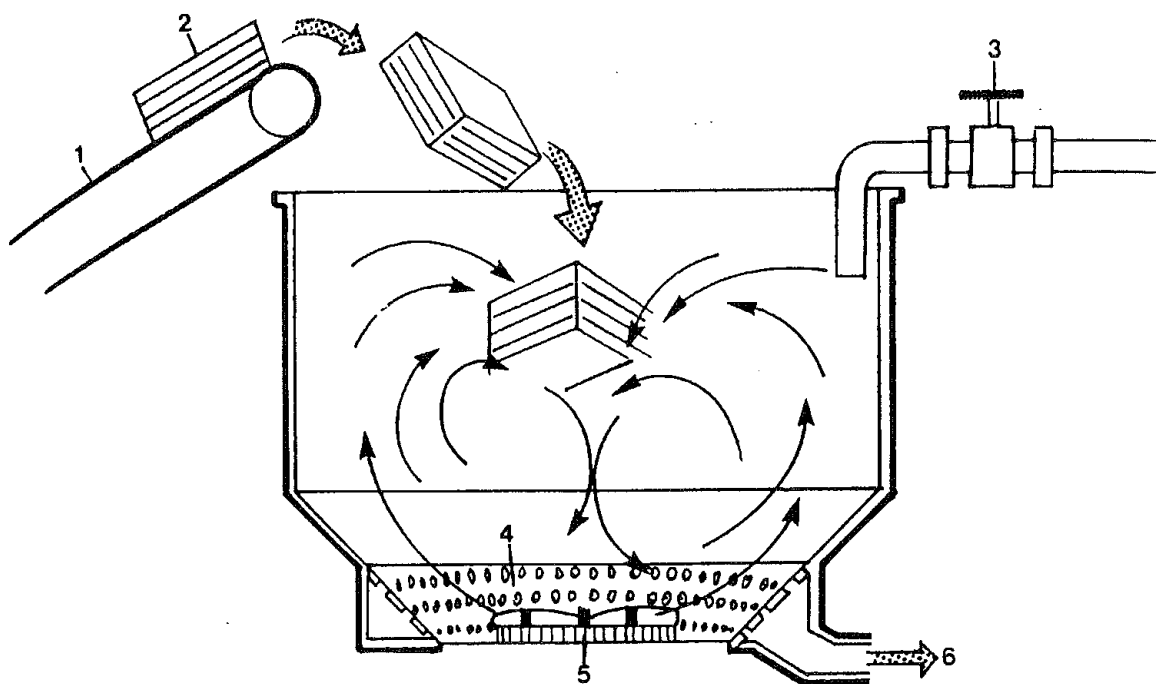


Fig. 4.1. - Schema di un pulper:
1 - nastro trasportatore; 2 - balle di pasta in fogli; 3 - acqua; 4 - lamiera forata; 5 girante; 6 - materiale sfibrato.

2.2 VARIABILI DEL PULPER

Per ottenere un impasto il più omogeneo possibile, con i requisiti giusti per la raffinazione, occorre fare in modo di controllare il più possibile le variabili del processo.

Inoltre, usando bene il pulper si avrà:

- taglio di meno la fibra (favorendo il successivo processo di raffinazione)
- ho meno parti fini
- minor consumo di energia
- migliori caratteristiche fisiche e meccaniche finali del supporto .

Le variabili da tenere sotto controllo sono :

- consistenza dell'impasto
- tempo di attesa nel pulper
- energia impiegata per spappolare
- intensità di spappolamento
- temperatura (aiuta la disintegrazione delle fibre)
- idratazione, cioè il rigonfiamento che subiscono le fibre

Per valutare l'efficienza dell' apertura delle fibre nella preparazioni e impasti é stato studiato un nuovo dato:

l' SQD (stock quality degree = grado di qualità dell'impasto).

$$SQD = \frac{\text{Resistenza alla trazione del foglio (campione fatto con impasto prelevato in Linea)}}{\text{Resistenza alla trazione del foglio (campione fatto con impasto preparato in laboratorio)}}$$

Questo parametro é particolarmente utile conoscerlo quando vengono impiegati fogli di cellulosa molto "duri" oppure per qualità di impasto variabili.

Controllando il valore di SQD si possono ottenere diversi vantaggi:

- si riduce l'energia consumata
- diminuisce il tempo di spappolamento del materiale fibroso
- si riesce ad aumentare la produzione
- si ottengono fibre con caratteristiche buone per essere raffinate
- migliorano le qualità finali del supporto.

Se:

SQD minore di 100% = spappolatura inefficiente

SQD uguale 100% = controllo ottimo della spappolatura

SQD maggiore 100% = raffinazione da effettuare con il depastigliatore

È importante far notare che i valori di SQD vengono valutati in relazione alle successive lavorazioni di depastigliazione e raffinazione.

Si ricorda inoltre che la depastigliazione non é una vera e propria operazione di raffinazione, bensì una ulteriore riduzione degli agglomerati di fibre (dette pastiglie) provenienti dal pulper in parti più piccole senza disintegrare e modificare la struttura delle fibre stesse.

SQD, Stock Quality Degree, is a new method of evaluating defibering degree in the stock preparation process.

By applying the SQD method, the papermaker can determine the most economical energy input for slushing and deflaking that will ensure that the desired paper properties are achieved through a targeted refining result.

Broke line efficiency can also be improved considerably through applying the SQD method as a follow-up to ensure that the slushing and deflaking operations are being carried out properly.

The SQD method is especially beneficial when

- flash-dried, hard pressed or other hard-to-defibrate pulps are used
- pulp quality varies
- stock furnish is changed
- production volume is increased
- paper quality should be improved
- energy consumption during stock preparation needs to be optimized
- problems develop in the broke line

$SQD < 100\%$
= (inefficient defibering)

$SQD = 100\%$
= (controlled optimum)

$SQD > 100\%$
= (controlled refining with deflaker)

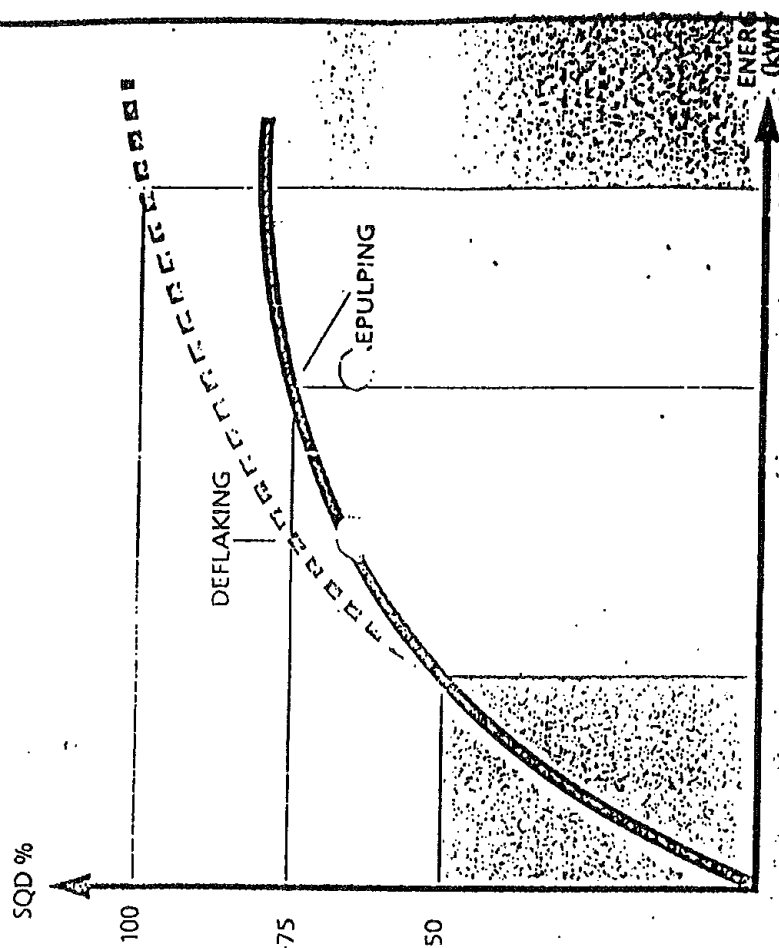


FIG. 5

Dati reali PULPER stabililento BURGO VERZUOLO (M 8°)

Capacità pulper 60 m³

Motore installato:

- Potenza 400 KW
- Velocità 990 giri/min
- Corrente 48 A

Impasto 100% cellulosa fibra lunga (balle da 210/230Kg)

Carico pulper 2,5 cariche da 16 balle ognuna ogni ora

Consistenza di spappolamento 7%

Consistenza di scarico 5.5%

Ciclo Pulper

- carico balle cellulosa e acqua 5 minuti
- spappolamento 15 minuti
- scarico 5 minuti

TEMPO totale 25 MINUTI

Consumo specifico 18,41 KWh/t

Produzione secca 10,08 t/h

L' energia consumata dal pulper nella fase di spappolamento si calcola con la formula seguente:

$$\text{En. specifica} = \frac{P_i \cdot 0,8 \cdot (T_s + (T_d \cdot 0,5)) / 60}{V_p \cdot C_s / 100}$$

$$\text{En. specifica} = \frac{400 \cdot 0,8 \cdot (15 + (5 \cdot 0,5)) / 60}{60 \cdot 7 / 100} = 18,41 \text{ KWh/t}$$

La quantità di pasta che può lavorare un pulper con queste caratteristiche si calcola nel modo seguente:

$$\text{Produzione (Pr)} = V_p \cdot C_s / 100 \cdot \frac{60}{(T_c + T_s + T_d)}$$

$$Pr = 60 \cdot 7 / 100 \cdot \frac{60}{(5 + 15 + 5)} = 10,08 \text{ t/h (al secco)}$$

$$\text{Intensità di spappolamento} = \frac{P_i \cdot 0,8}{V_p}$$

$$I_{\text{spapp.}} = \frac{400 \cdot 0,8}{60} = 5,3 \text{ KW/m}^3$$

En. spapp.= Energia di spappolamento

P_i = Potenza installata

V_p = Volume pulper

C_s = Consistenza

T_c = Tempo di carica

T_s = Tempo di spappolamento

T_d = Tempo di scarico

3. La Raffinazione

La fibra di cellulosa deve subire un trattamento meccanico, in presenza di acqua, tale da modificarne parzialmente la struttura e renderla idonea a fornire un foglio di carta avente le caratteristiche desiderate.

Il trattamento di raffinazione viene effettuato sottoponendo tale fibra in sospensione acquosa ad una concentrazione variante dal 2,5 al 10% (nel nostro caso viene mantenuta al 4/4,5%), ad un trattamento meccanico dovuto al moto relativo di due organi (statore e rotore), muniti di barre metalliche. La sospensione fibrosa viene "trascinata" ed obbligata a passare tra le lame dello statore e del rotore che possono avere forma planare (raffinatori a dischi) o conica (raffinatori conici).

Scopo principale di questa lavorazione é quella di conferire solidità al foglio prodotto, favorendo anche il miglioramento di caratteristiche visive del foglio (**spera**). Le caratteristiche cartarie del foglio dipendono dunque, oltre che dalle qualità delle fibre, dalle condizioni in cui viene eseguita la raffinazione.

3.1 EFFETTI DELLA RAFFINAZIONE SULLA FIBRA

La raffinazione delle fibre si manifesta con due effetti principali:
un'azione di taglio, in quanto essa può essere divisa in più parti trasversalmente dalle barre del raffinatore, e da **un'azione di sfibrillazione**, quando la fibra sfrega contro le lame e viene schiacciata da queste. Durante il trattamento di raffinazione, in un primo momento, la parete primaria comincia a distaccarsi, i piccoli intersizi esistenti tra i fasci di molecole cellulosiche si allargano e ne formano degli altri. Dato che fino a questo punto l'aspetto della fibra non cambia si può parlare di **sfibrillatura interna**. Successivamente, al procedere della raffinazione, si manifestano anche dei cambiamenti nell'aspetto esterno.

Infatti, mentre il procedimento della sfibrillatura interna continua, compaiono sulla superficie della fibra dei sottili filamenti che si staccano dalla parete e che prendono il nome di **fibrille**: in questo caso si potrà parlare di **sfibrillatura esterna**.

Grande importanza per la raffinazione di cellulose hanno le emicellulose in esse contenute; infatti le emicellulose a contatto con l'acqua rigonfiano in modo più sostenuto che la cellulosa vera e propria favorendo due fenomeni:

- i fasci di molecole cellulosiche, a stretto contatto con le emicellulose, si allontanano più facilmente e maggiormente gli uni dagli altri, e ciò rende più rapido e più agevole la sfibrillatura interna della fibra;
- la fibra diventa più plastica e più flessibile, ciò aumenta i punti di contatto tra fibra e fibra e tra fibrilla e fibrilla.

L'esperienza insegna che le cellulose nobili, che sono molto povere di emicellulose, si raffinano con difficoltà e forniscono fogli aventi resistenza molto bassa; mentre alcuni tipi di paste, molto ricche di emicellulose, si comportano in modo esattamente contrario: raffinazione molto rapida e fogli molto resistenti.

Quando la raffinazione dell'impasto viene condotta in modo da avere un minimo di taglio ed un massimo di sfibrillatura, si dice che la pasta è grassa. (Il nome deriva dalla sensazione di scivolosità che si prova immergendo la mano nella pasta così raffinata, sensazione dovuta alla presenza delle fibrille sulla superficie delle fibre).

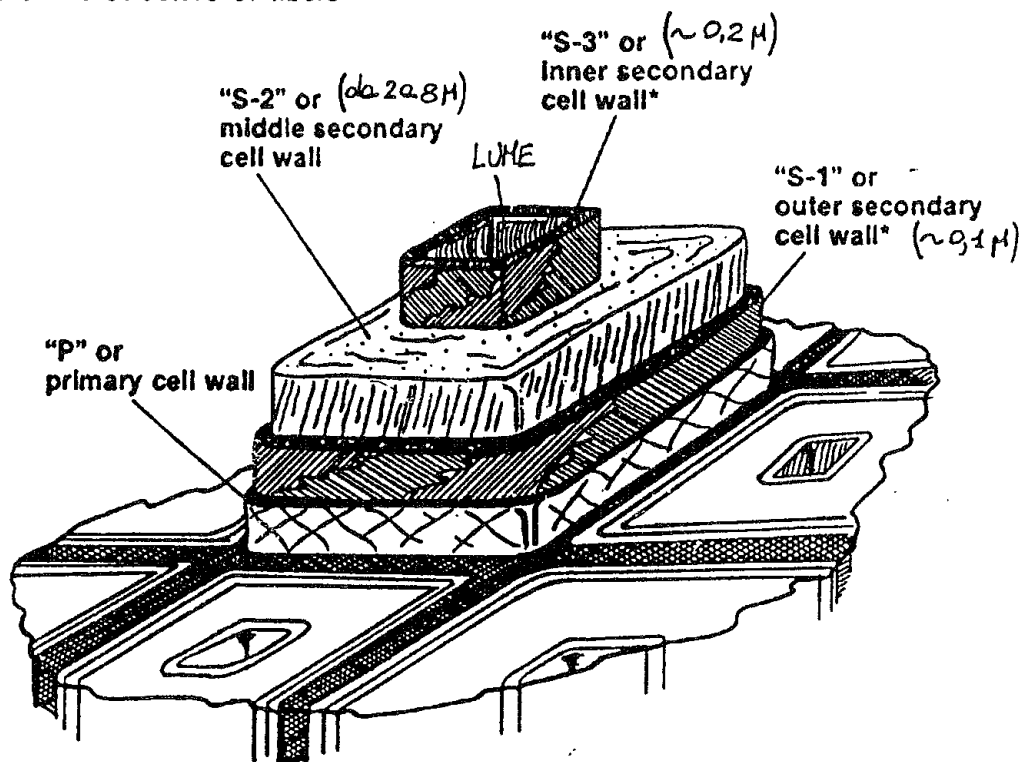
Al contrario una pasta poco raffinata o raffinata con prevalente azione di taglio, sarà detta magra.

La proprietà caratteristica di una pasta grassa è quella di lasciare scolare l'acqua con difficoltà poiché le fibrille hanno la tendenza a trattenere l'acqua o a ostruire le maglie della tela, rendendo difficile il suo passaggio (dell'acqua) attraverso di essa.

In qualunque modo venga condotta, la raffinazione porta alla formazione di una certa aliquota di frammenti (**parti fini**) che si liberano dalle fibre da cui provengono.

Questi sono costituiti principalmente da frammenti della parete primaria e di strato esterno della parete secondaria della fibra che vengono strappate dall'azione di sfregamento delle barre del raffinatore, oltre che da frammenti fibrosi che si formano con l'accorciamento delle fibre.

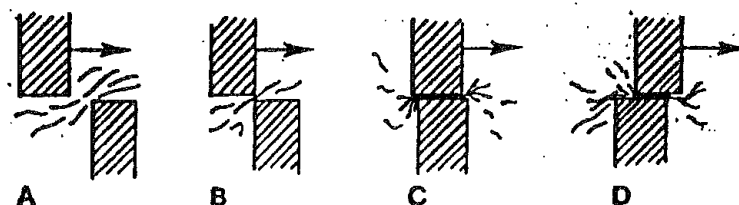
Figure 6. Structure of fibers



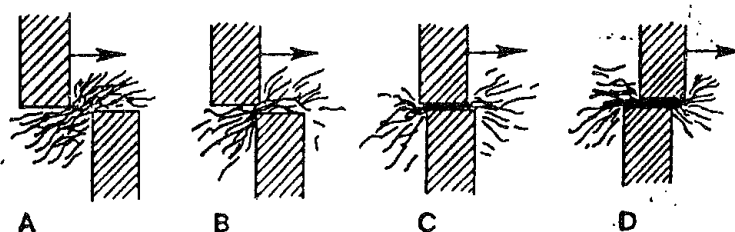
*S-3 and S-1 cell walls are drawn sectioned to show layered structure and "criss-cross" fibrillar orientation.

Per quanto riguarda l'azione di taglio parametro molto importante é la **consistenza** dell'impasto, a parità di guarniture dei raffinatori e distanza di queste

Figure 7. Effects of consistency on refining



As the upper bar passes the lower, low consistency will favor either trapping single fibers and cutting them, as in B, or stretching and breaking them, as in Views C and D.



At higher consistencies, the fibers will tend to form a blanket or cushion on the bars, leading to a crushing rather than a cutting action on the fibers

Come si vede dalla figura in alto, per basse consistenze, le singole fibre vengono intrappolate sotto le barre del raffinator e viene favorito il taglio di esse (caso B) o lo schiacciamento e la rottura di esse come nei casi C e D.

Nella figura più in basso si ha il caso di alte consistenze: dove si nota che le fibre si formano come in un "ammasso" sotto le barre, si favorisce così l'azione di sfregamento delle fibre piuttosto che il taglio.

3.2 INFLUENZA DEI DIVERSI PARAMETRI: COSTANTI E VARIABILI

Come abbiamo già accennato, molto importante sono le condizioni in cui viene eseguita la raffinazione. A seconda se vengono influenzate costanti o vengono variati alcuni fattori riguardanti o la natura della materia prima, o variabili di processo (temperatura, ph) o ancora tipo di "macchine" impiegate (raffinatori a dischi o conici), l'effetto della raffinazione cambia mutando di conseguenza le caratteristiche finali del supporto.

- Impasto: tipo di fibra impiegata e consistenza di questa. Più la consistenza della materia fibrosa è elevata se tanto maggiore sarà l'effetto di sfibrillazione piuttosto che un azione di taglio. Per le paste meccaniche e per le paste ad alta resa, l'aumento di resistenza meccanica del foglio ottenuto mediante la raffinazione è molto modesto: in questo caso é il contenuto elevato di lignina che incrosta le fibre a renderle rigide, scarsamente idratibili e a frapporre una barriera all'azione fibrillante. Le fibre corte hanno una risposta alla raffinazione molto rapida rispetto alle fibre lunghe, ossia si raggiungono valori Schopper notevolmente più elevati a parità di tempo ed energia di raffinazione. Per le fibre lunghe sono richiesti valori di °SR più bassi per sviluppare le stesse resistenze meccaniche.

- Temperatura: deve essere mantenuta il più possibile costante, poichè influenza la raffinazione. Le basse temperature hanno in genere un effetto favorevole, ciò viene spiegato dal fatto che l'interazione acqua-cellulosa durante il rigonfiamento é un fenomeno esotermico.

- Ph: impasto in ambiente acido o alcalino. Per quanto riguarda l'ambiente migliore in cui apuò avvenire la raffinazione sembra che esso sia cido (ph minore di 8), neutro (ph=8) o alcalino (ph maggiore di 8), ma non sia di grande influenza per la qualità di sfibratura della fibra; questo nonostante che l'allume (il quale agisce in ambiente acido) favorisca la scolantezza dell'impasto e quindi "ostacoli" leggermente la raffinazione.

- Portata Q dell'impasto da lavorare e pressione di ingresso pasta: maggiore sarà la quantità di pasta da inviare al raffinatore, più fatica questo farà per lavorarla. Se si aumenta la pressione di ingresso della pasta di conseguenza sarà superiore anche lo scarico e l'impasto risulterà più magro.

- Schopper di ingresso della fibra e schopper in uscita desiderati: per ottenere un numero di Schopper superiore collego più raffinatori in serie.

- Tipo di raffinatori, velocità (n° di giri), tipi di guarniture adottate (spessore e larghezza lamature); pressione, o carico, fornito al rotore contro lo statore e distanza della lamatura. Le guarniture sono costruite in materiali diversi (più o meno ruvidi) e di dimensioni differenti a seconda del tipo di fibra da lavorare: fibra corta o lunga; fibra mista o da macero. Generalmente lamature larghe e poco distanti l'una dall'altra favoriscono l'ingrassamento delle fibre; canali larghi (distanze lame superiori) con lame sottili tagliano le fibre.

La velocità del raffinatore favorisce l'azione fibrillante sulle fibre.

La pressione fra rotore e statore viene regolata preventivamente a seconda del grado di raffinazione che si vuole ottenere.

-Energia specifica (in KWh/t) impiegata, cioè potenza del raffinatore in relazione alle tonnellate di pasta lavorate. Per la qualità della raffinazione e per ottenere un numero di Schopper elevato occorre fornire, se si ha un unico raffinatore, un carico troppo elevato, per cui si sceglie di disporre più raffinatori in serie (o in parallelo).

- Disposizione in serie o in parallelo dei raffinatori. L'impiego di raffinatori in parallelo non serve per aumentare la qualità dell'impasto raffinato, bensì soltanto per poter aumentare la produzione cioè le tonnellate di pasta lavorate.

- Il riciclo della pasta è molto importante poiché, così facendo, il raffinatore si troverà a lavorare con una certa quantità di pasta già raffinata, quindi con la stessa portata si potrà caricare meno i raffinatori ed impiegare meno energia per ottenere gli stessi gradi schopper.

3.3 INFLUENZA DELLA RAFFINAZIONE SULLE PROPRIETA' DEL FOGLIO DI CARTA

L' ingrassamento della cellulosa ha un effetto decisivo sulla resistenza del foglio. Nelle prime fasi della raffinazione, man mano che procede la sfibrillatura interna, le fibre diventano plastiche e flessibili ed aumenta il numero dei punti di contatto tra le fibre nel foglio finito. Questo della

sfibrillazione interna é l'effetto più importante che la raffinazione provoca sulla fibra ed é la causa che contribuisce alla formazione di un foglio più compatto e robusto; anche la formazione di "peluria fibrillare" che si ha inseguito (fibrillazione esterna) contribuisce alla resistenza del foglio, ma in tono minore (aumento dei legami che si formano tra le fibre). Oltre ad un certo grado di raffinazione la resistenza del foglio non aumenta più.

La raffinazione accresce la resistenza alla **trazione**, allo **scoppio**, alla **piegatura** mentre, generalmente, peggiora la resistenza alla **lacerazione**.

Poiché la fibrillazione interna determina una migliore formazione di legami fra le fibre e le parti fini, questi favoriscono una maggiore compattezza del foglio, le sollecitazioni provocate durante la prova di lacerazione sono distribuite su un'area più piccola, a causa di una diminuzione dello spessore del foglio, per cui il carico specifico assume valori più elevati e si ha un cedimento localizzato sotto carichi minori. Inoltre bisogna tener conto dell'accorciamento subito dalle fibre che provocano una diminuzione della resistenza alla lacerazione. Nel caso di fibre lunghe, con il progredire della raffinazione, si nota un calo immediato della lacerazione; mentre per le fibre corte si evidenzia, addirittura, un aumento di indice alla lacerazione con il procedere della raffinazione, fino ad un valore massimo, poi si ha la diminuzione.

Per quanto riguarda la resistenza alla piegatura la maggior omogeneità del foglio, che si ottiene con la raffinazione, ha un effetto positivo: risultano quindi favorevoli gli effetti di fibrillazione interna ed esterna e la formazione di parti fini.

La raffinazione di una pasta ha un effetto rilevante sulla **stabilità dimensionale** del foglio, nel senso che essa è tanto più costante quanto la pasta é stata meno raffinata. Le carte soffici, per la cui fabbricazione si impiegano paste poco raffinate, presentano un' elevata stabilità dimensionale al contrario delle carte dense che sono invece fatte con paste molto raffinate.

Con il progredire della raffinazione cresce la **densità** del foglio, però diminuisce l'**opacità**.

Questa ultima caratteristica diminuisce poiché la rottura dei legami all'interno della parete fibrosa porta ad una fibra più plastica con un conseguente aumento delle aree di contatto ottico tra le superfici delle fibre.

Ne deriva una grande diminuzione del numero di superfici disponibili per la rifrazione della luce incidente e perciò dell'opacità del foglio.

Il comportamento di una cellulosa è un validissimo aiuto per il cartaio, non solo per sapere quale andamento egli deve stabilire alla raffinazione della materia fibrosa che ha nel raffinatore, ma soprattutto perché egli potrà prevedere quali saranno le caratteristiche della carta che dovrà produrre. Il cartaio potrà scegliere di conseguenza la cellulosa adatta ed eventualmente miscelarla con altre. Paste chimiche con basso contenuto di emicellulose sono molto resistenti alla raffinazione (si raffinano con difficoltà), mentre al contrario cellulose con alto contenuto di emicellulose si raffinano più facilmente.

Per valutare l'effetto della raffinazione si ricava in laboratorio una curva di raffinazione. Si "lavora" la fibra in un raffinatore di laboratorio: il più diffuso è il VALLEY (simile all'olandese). Si prelevano campioni a intervalli di tempo prefissati, si misura il grado di raffinazione (Schopper Riegler SR°) e si preparano dei foglietti sui quali si determinano le caratteristiche più significative (resistenza alla trazione, alla lacerazione, la densità, il grado di bianco, l'opacità)

I valori vengono riportati in un diagramma in funzione dei tempi di raffinazione.

Oltre a valutare le variazioni di queste grandezze indotte dalla raffinazione, si possono confrontare fra loro i vari tipi di fibre. E' inoltre possibile stabilire la durezza di una fibra: si giudica dura una fibra, quando l'aumento dei gradi Schopper all'aumentare del tempo di raffinazione è molto lento.

Di seguito vengono riportate due tabelle di due paste chimiche diverse, con le relative prove effettuate a diversi giri del raffinatore di laboratorio. (TAB. 8-9)

CARTIERE BURGO - VERZUOLO

Data **08/02/98** Rapporto di prova n. **3348.1**

Qualità **Cell. mista di resin. b.ta al solfato** Gruppo **A**

Marca **SKOGCELL 85 TZ tcf**

Fornitore **Sodra Cell AB** Provenienza **Svezia**

Rif. **Ord. 237876 arrivo 20/1/98 VERZUOLO**

pH **8.45** Secco %

Viscosità $[\eta]$ ml/g

Bianco Tappi **86.8** Grado di polimerizzazione

Raffinazioni P.F.I. :

		0	1000	2000	3000	4000	5000
Durata raffinazione	giri	14	15	16	17	18	21
Grado di raffinazione	°SR	0.46	0.55	0.58	0.63	0.65	0.66
Densità apparente	g/cm ³				3	5	7
Porosità Gurley (*)	sec.				>1000	>1000	>1000
Porosità Bendtsen (*)	ml/min.	2030	4576	6697	7705	8867	8905
Lunghezza di rottura	m.	13.7	37.5	47.6	49.8	56.7	59.6
Fattore di scoppio	gf/cm ² /G	235	216	186	172	155	153
Fattore di lacerazione	gf*m ² /g	47.7	98.8	124.6	132.5	137.4	136.2
Ind. Res. (LR*E/10000)		56.7	90.0	94.1	92.6	93.7	95.5
Ind. Res. (Sc*E) ^{1/2}		84.6	83.3	83	82.7	82.1	81.6
Grado di bianco (*)	%	71.8	65.9	65.5	63.1	60.1	59.6
Opacità (*)	%						

Indice di trazione	kNm/kg	19.9	44.9	65.7	75.6	87.0	87.3
Indice di scoppio	MN/kg	1.34	3.68	4.67	4.88	5.56	5.84
Indice di lacerazione	Nm ² /kg	23.0	21.2	18.2	16.9	15.2	15.0

(*) Analisi effettuate su fogli da 60 gr/mq.

TAB. 9

CARTIERE BURGO - VERZUOLO

Data	10/02/98	Rapporto di prova n.	3349.1
Qualità	Cell. di resinose b.ta al solfato	Gruppo	A
Marca	NORTHWOOD ecf		
Fornitore	Mead Pulp Sales	Provenienza	Canada
Rif.	Ord. 235535 lot. 69486 arrivo 2/2/98 VERZUOLO		

pH	8.5	Secco	%	
Bianco Tappi	88.5	Viscosità [η]	ml/g	
		Grado di polimerizzazione		

Raffinazioni P.F.I. :

		0	1000	2000	3000	4000	5000
Durata raffinazione	giri						
Grado di raffinazione	°SR	15	16.5	19	20	22	27
Densità apparente	g/cm³	0.55	0.64	0.65	0.66	0.69	0.70
Porosità Gurley (*)	sec.				5	7	15
Porosità Bendtsen (*)	ml/min.				>1000	>1000	827
Lunghezza di rottura	m.	3138	6405	7622	8437	8550	9583
Fattore di scoppio	gf/cm²/G	24.8	49.2	54.3	70.5	74.5	83.2
Fattore di lacerazione	gf*m²/g	286	167	146	137	130	119
Ind. Res. (LR*E/10000)		89.7	107.0	111.3	115.6	111.2	114.0
Ind. Res. (Sc*E)^1/2		84.2	90.6	89.0	98.3	98.4	99.5
Grado di bianco (*)	%	87.9	87.7	87.5	87.1	87	86.8
Opacità (*)	%	70.7	68.4	66	64.1	63.8	60.7

Indice di trazione	kNm/kg	30.8	62.8	74.7	82.7	83.8	94.0
Indice di scoppio	MN/kg	2.43	4.82	5.33	6.91	7.31	8.16
Indice di lacerazione	Nm²/kg	28.0	16.4	14.3	13.4	12.7	11.7

(*) Analisi effettuate su fogli da 60 gr/mq.

4. PRODOTTI AUSILIARI: RITENTIVI E ADDITIVI

Per rendere il manufatto più accettabile o idoneo all'impiego, o per evitare taluni difetti é necessario avvalersi di alcuni prodotti definiti **additivi**.

Inoltre il ciclo continuo per la produzione della carta ha creato nuovi problemi quali l'infestazione batterica nei cicli chiusi delle acque, la necessità di ottenere rese migliori nelle cariche e nelle parti fini, aiutare la scolantezza dell'impasto, eliminare le resine e le schiume.

Per ritenzione si intende invece la capacità di trattenere sulla tela la frazione di solidi (fibre: cellulosa o pasta legno; o cariche es. il talco) e si esprime in percentuale sul totale dei solidi che arrivano sulla tela. L'azione degli agenti ritentori (ritentivi) si esplica essenzialmente sulle particelle fini presenti nell'impasto; tali piccoli elementi vengono trattenuti all'interno del contesto fibroso durante la sua formazione sulla tavola della macchina continua, migliorando così la speratura e talune caratteristiche della carta (porosità, lisciatura, doppio viso).

Altro genere di additivi, come é già stato spiegato, vengono aggiunti come pulizia del ciclo (es. ALPOCLAR); abbattere le resine dalla cellulosa (es. TALCO); come antischiuma (es. AFRANIL); come anifermentativi (es. ANTILIMO); infine come correttori ottici (imbiancanti) es il TINOPAL.

4.1 FUNZIONE RITENTIVI

La natura di questi componenti è assai varia, però la maggior parte é costituita da sostanze proteiche e da resine sintetiche. La funzione principale dei ritentivi é quella di favorire la flocculazione ossia l'aggregazione delle fibre e delle cariche in fiocchi di dimensioni più grosse, affinché vengano più facilmente ritenute sulla tela. La flocculazione dell'impasto può comportare anche qualche svantaggio: il più importante é il peggioramento della formazione, che può assumere l'aspetto a fiocchi; a ciò si è cercato di ovviare sia impiegando come ritentivi polimeri a basso peso molecolare in modo da

limitare le dimensioni dei fiocchi ottenuti, sia ricorrendo a particolari tipi di ritentivi.

I ritentivi sono classificati in: **cationici** (nei quali le molecole recano centri di cariche positive), **anionici** (carichi negativamente), **non ionici**.

4.2 VANTAGGI DI UNA MAGGIORE RITENZIONE

Le fibre e le cariche che passano nel sottotela devono essere recuperate ai recuperatori primari (filtri, polydisk) o fermate quanto più è possibile ai depuratori finali in uscita per evitare, oltre alla perdita economica l'inquinamento delle acque di scarico. Quanto più ricca di sali (fibre e cariche) è l'acqua che arriva ai depuratori finali, tanto maggiore è la quantità di solidi che finirà per perdersi nello scarico finale. Inoltre anche supponendo un recupero molto spinto, si deve tener presente che i solidi recuperati risultano spesso contaminati da particelle di sporco con le quali vengono a contatto durante i percorsi dei cicli di recupero e di depurazione.

Una buona ritenzione attenua il doppio viso perchè la carica viene persa soprattutto dalla parte del foglio a contatto con la tela; quindi si noteranno caratteristiche diverse per i due "lati" del foglio di carta (lato feltro- lato tela), come ad esempio il grado di bianco e la collatura.

L'opacità e la stampabilità sono favorite dalle cariche a granulometria più fine, poiché le particelle più fini possono coprire aree più estese e collarsi in maniera più omogenea fra le fibre; da qui la necessità di migliorare la ritenzione delle parti più fini, che è anche la più difficile da ottenere. Occorre aggiungere che la ritenzione di fibre corte ha effetti positivi come una maggiore chiusura del foglio ed una superficie più liscia e regolare. L'impiego di determinati ritentivi favorisce il fissaggio sulle fibre di peci e di altre sostanze contaminanti disperse nel ciclo, riducendo i rischi di depositi sull'impianto e di macchie e buchi sulla carta. Controllando la ritenzione si favorisce, inoltre, un minor consumo della tela, poiché si vengono a trattenere "elementi solidi" che si depositerebbero sulle casse aspiranti.

4.3 AGENTI BATTERICIDI E ANTISCHIUMA

I primi vengono impiegati per controllare la formazione delle flore batteriche. La presenza di batteri possono provocare:

- declassamento qualitativo delle materie fibrose;
- perdite di produzioni;
- insufficiente livello qualitativo della carta fabbricata.

Per ogni tipo di infestazione batterica occorre trovare l'antilimo adatto come pure il punto più idoneo di immissione nel circuito per ottenere una azione più efficace. L'erogazione dell'antilimo può avvenire in continuo oppure ad intervalli; le quantità occorrenti sono variabili a seconda dei tipi da impiegare e del livello batterico qualitativo e quantitativo da abbattere.

La formazione della schiuma provoca, spesso, un rallentamento del processo produttivo. Gli **antischiuma** agiscono sulla tensione superficiale permettendo la fuoriuscita del gas (aria o altre sostanze gassose, quali anidride carbonica) in seguito alla rottura delle bolle presenti nel processo produttivo. Particolarmente difficili da eliminare sono le piccole bolle sospese nell'impasto che si formano durante la lavorazione e il percorso della pasta e restano ad essa inglobate sino alla formazione del foglio di carta. In tali condizioni, se osservata in trasparenza, la carta apparirà "punteggiata" di piccole schiarite dovute ad un insufficiente presenza degli elementi fibrosi; queste imperfezioni possono avere riflessi negativi per le successive lavorazioni a cui deve essere sottoposta la carta.

L'antischiuma può servire come mezzo sia per la prevenzione sia per l'eliminazione delle schiume. Nel primo caso esso viene aggiunto all'impasto prima della lavorazione; nel secondo caso, invece, l'aggiunta viene effettuata soltanto allorché si verifichi la formazione di schiuma.

Si utilizzano, inoltre, determinati prodotti per la dispersione di talune sostanze di origine vegetale (resina della materia fibrosa proveniente dalla collatura della carta) e minerale (caolino e altre cariche) chiamati **disperdenti**. Tale applicazione annulla o comunque limita gli inconvenienti derivanti da flocculazioni grossolane e incontrollabili e da un'incompleta

elementarizzazione dei materiali di carica. In linea di massima i disperdenti si possono suddividere in due categorie: quelli efficaci per la dispersione delle sostanze di origine vegetale e quelli adatti per le cariche minerali. I primi sono in prevalenza di origine organica, i secondi sono prodotti inorganici.

I disperdenti del primo gruppo evitano la formazione di agglomerati grossolani favorendo al contrario una fine e suddivisa sospensione della resina. La loro azione evita o in ogni caso riduce entro proporzioni non dannose per il regolare svolgimento della produzione, i depositi di resina sottoforma di incrostazioni nelle vasche e nelle tubazioni.

I disperdenti del secondo gruppo consentono di ottenere una migliore dispersione dei materiali di carica usati sia nell'impasto sia nella preparazione della patina. Questo comportamento migliora perciò la distribuzione della carica nell'impasto e di conseguenza nella carta permettendo di raggiungere determinate caratteristiche e quindi buona qualità del prodotto finito.

Si può avere un effetto positivo impiegandoli nelle acque di fabbricazione: così facendo si "addolciscono" le acque evitando incrostazioni causate dai sali di calcio e di magnesio, in particolare sulle tele e sui feltri, e se ne prolunga in tal modo la durata oltre a migliorarne l'efficienza.

4.4 PUNTO DI AGGIUNTA

Nella pagina seguente viene riportata una tabella con i vari prodotti ausiliari, il loro punto di dosaggio e la quantità impiegata nella preparazione impasti della Cartiera di Verzuolo.

Nella tabella, oltre ai ritentivi già descritti in precedenza, vi sono menzionati prodotti ausiliari come i battericidi, gli antischiuma; un esempio di imbiancante (correttore ottico) denominato TINOPAL, impiegato soltanto per la fabbricazione di un particolare tipo di carta con determinate caratteristiche (UNO WHITE).

L'ALPOCLAR viene utilizzato per la regolazione del ph: aggiungendone in quantità maggiori il ph sarà acido, mentre, viceversa se ne aggiunge in quantità minori per ottenere ph alcalini.

Il TALCO viene adoperato per abbattere la resina della cellulosa.

PRODOTTO	PUNTO DI DOSAGGIO	QUANTITA'
NALCO 7611 biodisperdente	B 23	5cc/1' in continuo: 0.32 lt/h, livello di dosaggio 1ppm
NALCO 7634 battericida	B 20	2 schocks/giorno di 15' l'uno alle ore 12.00 e 00.00 (22.5 lt/h, 25 ppm)
NALCO 7647 battericida/fungicida	B 79	1 schock/giorno di 10 min alle ore 12.00. (72 lt/h, 40 ppm)
NALCO 74305 CATIONIZZANTE	Aspirazione Fan pump piano macchina *	Vedi tabelle di produzione allegate
NALCO 74508 RITENTIVO	Mandata Fan pump prima dei Centri screens	Vedi tabelle di produzione allegate
BMA 780	Dopo i centri screens	Vedi tabelle di produzione allegate
ALPOCLAR	B 20 **	860 cc/1'
ALPOCLAR	B 17	Indice pompa 3 - 5
AFRANIL (ANTISCHIUMA, BASF)	Aspirazione Fan pump piano scantinato	170 - 200 cc/1'
CAOLINO	B 20	
TINOPAL (PROD. WHITE)	B 5	
AMIDO CATIONICO - CATO (PROD. WEB)	B 20	0.6 %
TALCO	B 3	
* Possibilità punto di dosaggio in B 20		
** Possibilità punto di dosaggio in Asp. Fan Pump piano macchina		

B 23 1° H₂O (SOTTO-TELA)

B 20 TINA DI MISCELA

B 79 TINA FOGLIACCI (MIX DI NATURALI E PATINATI)

B 17 TINA FOGLIACCI PATINATI

B 5 TINA CELLULOSA RAFFINATA

B 3 TINA CELLULOSA NON RAFFINATA

TAB. ADDITIVI. (TAB. 10)

5. MISCELAZIONE

L' impasto così ottenuto, formato da sostanze con peso specifico differente, per esempio cellulosa e cariche minerali, deve essere mescolato e mantenuto in agitazione. La consistenza dell' impasto che a questo punto della lavorazione può variare dal 2 al 4%, deve ulteriormente essere diminuita a circa l'1%.

Le tine di stoccaggio, pertanto, devono essere costruite in modo da non avere punti morti. Generalmente vengono piastrellate per ragioni di pulizia ed inattaccabilità; devono possedere la superficie lucida e scivolosa per ridurre gli attriti radenti e permettere una sufficiente velocità di circolazione.

Lo spappolamento a ciclo continuo e la raffinazione in continuo hanno reso necessarie nuove tecniche di dosaggio pure in modo continuo degli altri "ingredienti" dell'impasto. Ciò ha facilitato i problemi di miscelazione ed ha permesso di ridurre i volumi delle tine di stoccaggio che altrimenti, date le aumentate produzioni delle moderne e veloci continue, avrebbero assunto dimensioni tali da rendere difficilmente risolvibili i problemi di miscelazione.

Come è già stato spiegato nel primo capitolo, parlare di dosaggio significa parlare di proporzionalizzatori. Con particolari dispositivi (regolatori di portata) si può seguire in ogni istante flussi di materie diverse (fibrose e non) convergenti nelle tine. Con i rispettivi regolatori di consistenza, si può poi di conseguenza variare la densità dell'impasto in base alle esigenze che si vengono a creare.

Ad esempio fogliacci troppo secchi che necessitano di essere umidificati.

Se si vuole aumentare la percentuale di ceneri (per migliorare l'opacità o per dare più peso alla carta) si deve aumentare la quantità di fogliacci.

6. CARATTERISTICHE FINALI E CONTROLLI SUL PRODOTTO FINITO

I controlli che vengono eseguiti sui vari tipi di carta prodotta hanno due funzioni fondamentali:

- la prima è quella di verificare che il prodotto abbia caratteristiche idonee all'impiego per cui é stato fabbricato. Nel nostro caso particolare quello di essere patinato (produzione finale di patinato), con requisiti di buona stampabilità.

Non é necessario che tali caratteristiche siano specificate da un capitolato o siano state richieste dal cliente, esse possono essere state stabilite secondo determinati standard da rispettare, affinché le esigenze di impiego siano soddisfatte e il prodotto sia rispondente alle aspettative dell'utilizzatore finale.

- La seconda funzione é quella di permettere al "cartaio" di poter intervenire sul processo di produzione, quando le caratteristiche del prodotto si allontanano dagli standard prefissati, per cercare di eliminare le cause che hanno provocato tale divario.

Questi controlli hanno l'inconveniente che la verifica dell'idoneità del prodotto è tardiva, in quanto ha luogo sulla carta finita; non evita, cioè, che, a volte, una certa quantità di "manufatto" debba essere scartato, rilavorato o declassato. La rilavorazione di un prodotto difettoso, oltre a turbare il normale ciclo produttivo, comporta spesso ritardi di consegne, con danni per l'utente e con penalità e perdita di immagine per il produttore. Infine, non é escluso, data la natura statistica dei controlli, che una parte difettosa della carta raggiunga il mercato dando origine a contestazioni, restituzioni con richieste di sostituzione o risarcimento.

Per tutti questi motivi il cartaio tende a privilegiare i controlli effettuati sul prodotto in corso di fabbricazione ed i controlli di processo: si cercano di mantenere costanti le condizioni in cui si svolge la fabbricazione in modo che anche le caratteristiche finali risultino invariate. Vengono misurate in continuo sulla stessa linea di produzione (on line) alcune caratteristiche fondamentali come la grammatura (profilo di grammatura), umidità, spessore e cariche minerali presenti sul foglio. Caratteristiche riguardanti l'impasto, che sono

determinanti ai fini dell'andamento del processo e le qualità del foglio finito, come il ph e il grado di raffinazione della pasta, possono essere controllate in linea a brevi intervalli prestabiliti con procedure automatizzate. Ciò consente di intervenire immediatamente per correggere i parametri che influiscono sulle caratteristiche che tendono ad allontanarsi dagli standard prestabiliti. Così, per esempio, se l'umidità del foglio misurata in linea tende ad aumentare o diminuire, si aumenta o diminuisce l'apertura della valvola del vapore di essiccamento, al fine di mantenere l'umidità entro le tolleranze consentite.

Normalmente tale intervento viene effettuato automaticamente attraverso un sistema computerizzato; molto spesso, però, bisogna ricorrere a mezzi manuali aprendo o chiudendo "valvole" del vapore.

L'importanza di una caratteristica soggetta a controllo dipende dal tipo di carta e dall'impiego previsto. Ad esempio nel caso specifico di una carta da stampa (come nel nostro caso) avranno rilevanza le caratteristiche ottiche (bianco, lucido, opacità) e ovviamente il risultato di stampa e il tempo di asciugamento dell'inchiostro. Inoltre ogni caratteristica deve assumere valori diversi in funzione dei tipi e degli usi della carta; così una carta da stampare in rotocalco dovrà essere meno rigida possibile, per adattarsi al cilindro stampante metallico, al contrario per la stampa offset è richiesta una certa rigidità. La superficie della carta per offset dovrà possedere anche un'adequata resistenza alla sollecitazione del tiro dell'inchiostro, che tende a sollevare le fibre e a strapparle e ad asportare le particelle delle cariche o dei pigmenti.

Il controllo del prodotto finito è di tipo statistico, in quanto si deve trovare un compromesso fra efficienza del controllo, disponibilità di tempo e risorse umane.

Per ogni caratteristica da verificare si dovrà stabilire per iscritto la frequenza del campionamento, il metodo di prova, l'unità di misura in cui il risultato verrà espresso, l'apparecchiatura e gli eventuali reagenti, la precisione richiesta, le condizioni ambientali nelle quali si dovrà operare. I metodi di controllo sono rigorosamente descritti e codificati: a seconda dei paesi si utilizzano metodi standardizzati dalla Tappi, dalla Scan (in Italia i metodi raccomandati sono stati codificati dalla Atilcea).

Le raccolte dei dati di laboratorio, così come delle registrazioni grafiche o numeriche dei controlli in continuo, si prestano ad elaborazioni e analisi statistiche; ciò consente di seguire l'evoluzione della qualità nel tempo e di valutare i risultati di quanto si é intrapreso per migliorarlo.

Inoltre si possono stabilire delle correlazioni fra parametri di produzione e le caratteristiche ottenute, o fra le diverse caratteristiche, o infine fra queste e il comportamento durante l' impiego.

Alcuni metodi di prova: sulle carte patinate si misura in grado di liscio con uno strumento chiamato Bekk; mentre nelle carte naturali si preferisce misurare la grandezza inversa, la ruvidità, impiegando l'apparecchio Bendtsen, poiché il grado di liscio risulterebbe molto basso, con valori poco differenziati fra loro quindi poco significativi. Un supporto poco liscio si lascerà coprire meno bene dalla patina, poiché le asperità della superficie della carta tendono ad affiorare.

D'altra parte un liscio eccessivo rende la carta poco ricettiva verso la patina, occorre dunque trovare un compromesso, in funzione sia del tipo di macchina patinatrice che dei requisiti richiesti dal prodotto finito.

- A seconda che la carta debba essere stampata in offset, in rotooffset o in rotocalco si effettuano prove diverse poiché oltre al tipo di macchine variano anche il tipo e le densità degli inchiostri impiegati: per stampe offset inchiostri più densi, viceversa per stampare in rotocalco si utilizzano inchiostri più liquidi (volatili). Un difetto che si presenta nella carta da stampare in offset é la marezza che é l'assorbimento disuniforme da punto a punto dell'inchiostro. Per quanto riguarda la stampa in rotocalco si effettua la stessa prova usando un inchiostro di tipo porometrico che evidenzia i pori più minuscoli, essendo più penetrante.

- Se la patina non é sufficientemente legata, durante la stampa, sotto il tiro dell'inchiostro, può rilasciare particelle di pigmento sotto forma di polvere o scaglie che si staccano. Per prevedere questo fenomeno si stampano delle strisce della carta in esame con determinati inchiostri (a bassa, media od alta viscosità) a seconda della resistenza della carta (inchiostro meno viscoso per carte meno resistenti). Con questo apparecchio, chiamato IGT, la stampa avviene a velocità crescente lungo la striscia campione.

Si osserva in quale punto della striscia le particelle di patina (e/o di fibre) cominciano a sollevarsi.

- La velocità di asciugamento dell' inchiostro é una caratteristica importante, poiché se l'asciugamento é troppo lento, durante l'impilamento dei fogli stampati, l'inchiostro può sporcare il retro del foglio sovrastante (**controstampo**).

- Per le carte destinate alla stampa in rotocalco é fondamentale la prova dell'HELIOTEST che consente di valutare la qualità di stampa che si potrà ottenere.

Si controllano i "punti mancanti" (missing dots) in una striscia campione, cioè i punti che a causa dell'irregolarità della superficie della carta é mancato il contatto tra quest' ultima e l'alveolo e l'inchiostro non é potuto trasferirsi. Oltre al liscio e all'omogeneità della superficie, anche la comprimibilità del foglio influenza la stampa in rotocalco.

- Le carte patinate destinate alla stampa in rotooffset devono superare la prova di "Blistering". In questo tipo di stampa, simile per principio a quello offset, il nastro di carta che si svolge da un rotolo deve passare, appena stampato, in un forno ad aria calda per essere seccato, prima di riavvolgersi nuovamente nel rotolo. La temperatura elevata provoca l'evaporazione istantanea dell'acqua contenuta nel foglio. Il vapore che si forma e che tende a fuoriuscire verso l'esterno, causa il rigonfiamento in superficie, sotto la patina, di bolle più o meno grosse, alcune delle quali scoppiano. Tale fenomeno può essere evitato fabbricando il supporto con un contenuto di umidità basso, favorendo la porosità del contesto fibroso e dello strato di patina, in modo da facilitare l'evaporazione dell'umidità attraverso la superficie, usando leganti non filmanti e quindi più permeabili al vapore.

Infine, occorre aggiungere che, sebbene molti difetti, macchie e buchi, possono essere rilevati on line con appositi strumenti sistemati sulla macchina continua, é tuttavia molto importante che ogni rotolo fabbricato venga esaminato visivamente sia a luce radente, sia in controluce. L'esame in controluce si compie nel modo più efficace facendo scorrere una "striscia" del nastro di carta (almeno un giro tela) su una bacheca illuminata. Si può così giudicare la qualità di formazione del foglio e si mettono inoltre in evidenza la

presenza di eventuali difetti quali grumi, macchie, franature, punti di spillo. Questi ultimi sono microscopici forellini che si verificano nel caso di supporti leggeri, consentendo la penetrazione per capillarità della patina, la quale trapelando dalla parte opposta sporca i cilindri patinatori. Nel caso della carta per rotocalco, inoltre, la stampa risulta essere particolarmente scadente.

CONCLUSIONI

Per la fabbricazione di carte patinate occorre stabilire, innanzitutto, l'impiego futuro e l'applicazione nel mercato. Nella nostra trattazione si é parlato di un supporto di grammature leggere destinato ad essere lavorato (patinato e poi calandrato) per la stampa ed in particolare modo per la produzione di stampati di carattere editoriale (come per esempio settimanali, mensili, etc.).

L'impiego di paste chimiche nell'impasto conferisce alla carta buone caratteristiche di resistenza, al contrario la pasta meccanica fornirà voluminosità, "mano" al supporto aumentandone di conseguenza l'opacità.

Si farà in modo, a seconda delle esigenze, di trovare un compromesso fra materie prime impiegate e quantità; ricordando la qualità e il dosaggio degli additivi aggiunti per favorire la ritenzione delle fibre o delle cariche, o per la pulizia del ciclo. La qualità del supporto, deve essere in grado di permettere una buona "macchinabilità": l'esigenza che si é venuta a creare é quella di, oltre a migliorare la qualità, aumentare le produzioni con velocità di macchine continue in sempre progressiva crescita. È evidente che per poter affrontare simili produzioni, e per poter essere lavorato nel miglior modo possibile, il supporto non deve presentare grossi difetti, valori di umidità idonei per essere lavorato in patinatrice e poi per essere calandrato; la grammatura e lo spessore devono rispettare le tolleranze stabilite. È indispensabile il controllo sul prodotto finito: se la carta é fuori dalle specifiche richieste, ossia se non risponde alle caratteristiche prestabilite con le tolleranze consentite, viene bloccata; fino a quando non si stabilisce il "tipo" di discordanza riscontrata, es. carta troppo opaca, grado di bianco troppo basso, carta poco liscia e l'importanza che questa assume per il cliente, la carta non viene consegnata.

CORSO DI TECNOLOGIA CARTARIA 1997/1998

Verona 19/05/98

Allievo: Giusta Silvano

BIBLIOGRAFIA

"Enciclopedia della stampa"

"Paper and Paperboard" **by James E. Kline**

"Industria della carta" (n° 1/96-2/96-4/96-5/97)

"Dispense" della **Sunds Defibrator**

"Documentazioni" delle Cartiere Burgo (stabilimento di Verzuolo)