

La patinatura: problematiche legate alla composizione delle patine, al supporto da patinare e al sistema di spalmatura

Bon Renè
(Carmignano)

Relazione finale
1° Corso di Tecnologia per tecnici cartari
1991 / 92



**Scuola Interregionale
di tecnologia
per tecnici Cartari**

Via Don G. Minzoni, 50
37138 Verona

La patinatura: problematiche legate alla composizione delle patine, al supporto da patinare e al sistema di spalmatura.

1. Introduzione alla patinatura.

- Aspetti generali.
- Caratteristiche del supporto fibroso.

2. La patina.

- Generalità: caratteristiche richieste alle patine da usare per carte da stampa offset e rotocalco.
- Composizione di una patina.
- Pigmenti.
- Leganti e coleganti.
- Additivi.
- Reologia delle patine.

3. Sistemi di spalmatura.

- Size press.
- Metering bar.
- Cast coating.
- Patinatrice a lama d'aria.
- Patinatrice a lama metallica.

4. Sistemi di asciugamento e problemi di migrazione del lattice.

- Infrarossi.
- Cappe ad aria.
- Migrazione del lattice.

1. INTRODUZIONE ALLA PATINATURA

ASPETTI GENERALI

Il processo di patinatura ha subito dal 1950 ad oggi notevoli sviluppi, sia per quel che riguarda i prodotti utilizzati, supporto e patine, sia per quel che riguarda i vari sistemi di spalmatura.

Particolare interesse per la carta patinata è mostrato dall'industria grafica per le varie caratteristiche superficiali particolarmente idonee all'impiego nel processo di stampa.

Patinando una carta si possono facilmente variarne le seguenti caratteristiche: il bianco, l'opacità, il lucido, il liscio e l'assorbimento. Questo ci permette di utilizzare supporti costituiti con la percentuale da 0 a 100 di fibre di recupero e ci permette di ridurre la grammatura del supporto in quanto l'opacità viene data prevalentemente dalla patina; da non dimenticare che il costo/kg patina è nettamente inferiore al costo/kg cellulosa. Grande pregio di questo processo è stato quello di aumentare la qualità diminuendo i costi di produzione.

A questo punto bisogna dire che la qualità del prodotto finale è conseguenza di:

1. supporto;
2. sistema di spalmatura;
3. tipo di patina.

Questi aspetti saranno esaminati qui di seguito.

SUPPORTO FIBROSO

In linea di massima il supporto fibroso deve:

- a) avere caratteristiche meccaniche sufficienti a permettere una buona «runability» durante tutti i processi di lavorazione, finitura compresa.
- b) Essere idoneo al tipo di patina che su di esso verrà applicata.
- c) Contribuire alle proprietà del supporto finito, a seconda dell'utilizzo finale a cui sarà destinato.

Per quel che riguarda il punto (b) è sufficiente stabilire quale sarà il risultato finale, in quanto è influenzato dal modo secondo il quale il supporto riceve la patina. È difficile precisare quindi i fenomeni che si verificano in quell'istante, esiste tuttavia la possibilità di risalire a quelli che sono i fenomeni da controllare ai fini

della qualità del prodotto patinato e dell'apporto di patina.

In genere si afferma che occorre realizzare un supporto la cui umettabilità, porosità, e grado di liscio consentono una adeguata penetrazione ai componenti la fase fluida della patina. Questo concetto è importante soprattutto perché richiama l'attenzione su un punto negativo che frequentemente si verifica nel processo di patinatura, cioè l'addensamento della patina durante la fase di applicazione. Questo addensamento indica che il supporto assorbe una quantità di fluido superiore a quello corrispondente a mantenere la patina in riciclo, ad un secco costante adeguato.

2. LA PATINA

GENERALITÀ (caratteristiche richieste alle patine da usare per carte da stampa in offset e rotocalco).

Per patina si intende un sistema disperso in fase acquosa costituito da uno o più pigmenti, da uno o più leganti e una serie di prodotti complementari, ciascuno dei quali esplica una funzione ben precisa.

In linea di massima la patina deve:

- a) avere una composizione in pigmenti e adesivi che risponda al processo ed alle finalità di stampa o di imballaggio cui è destinata,
- b) essere costante ed uniforme nell'intero arco di tempo in cui viene impiegata,
- c) essere stabile, nel senso di sopportare le forti sollecitazioni a cui viene sottoposta nei sistemi di alimentazione e riciclo, ma soprattutto nella zona critica di applicazione.

Prendiamo in esame delle patine per i due principali sistemi di stampa:

Offset

Questo processo prevede l'impiego di lastre sensibilizzate che sfruttano il noto principio chimico fisico della reciproca repellenza tra l'acqua e i grassi.

Durante la stampa, la forma da stampa viene prima posta a contatto con un dispositivo di umettazione, quindi viene inchiostrata. Nel corso dell'operazione l'inchiostro viene prelevato solo dalle zone stampanti.

L'immagine inchiostrata viene quindi trasferita su un cilindro rivestito di un

tessuto gommato e di qui alla carta.

Per questo comunissimo processo di stampa, vengono utilizzati inchiostri fortemente pigmentati e abbastanza viscosi, per cui, quando l'elemento stampante si distacca dalla carta, questa viene sottoposta ad una notevole sollecitazione di strappo superficiale.

La carta patinata destinata alla offset deve quindi possedere una resistenza superficiale relativamente elevata, deve inoltre essere fabbricata con un supporto dimensionalmente stabile sotto l'azione dell'umidità assorbita dalle zone non stampanti.

La patina stessa deve presentare ottime caratteristiche di resistenza allo stato umido.

In genere gli inchiostri offset essicano per filtrazione selettiva del veicolo: la carta deve avere buone caratteristiche di microporosità (patina) tali da garantire il rapido fissaggio ed essiccazione dell'inchiostro.

È necessario inoltre che lo spessore della patina sia il più uniforme possibile per avere una velocità di assorbimento dell'inchiostro regolare in tutti i punti della carta.

Non è richiesto un liscio particolarmente elevato in quanto l'elasticità del tessuto gommato recante l'immagine inchiostrata assicura generalmente un completo contatto con la carta all'atto della stampa.

Le cose cambiano leggermente se la carta viene stampata in bobina perché vengono utilizzati inchiostri a minor viscosità che asciugano per polimerizzazione aiutati con somministrazione del calore.

Il picking esercitato da questi inchiostri è leggermente più blando.

L'asciugamento avviene in appositi forni con temperature d'esercizio particolarmente elevate (fino a 250 gradi), ed in tali condizioni, se la carta non è sufficientemente porosa da consentire l'uscita dell'umidità, si verificano fenomeni di vescicamento (blistering) determinati dallo sfaldamento del foglio sotto la pressione esercitata dal vapore d'acqua.

È stato recentemente dimostrato che lo sfaldamento avviene prevalentemente nel punto di contatto patina-carta ma che, con adeguati pigmenti e leganti si può, a parità di calandratura, ovviare all'inconveniente.

Rotocalco

Nel processo rotocalco, si utilizzano cilindri di stampa nei quali gli elementi stampanti sono costituiti da cellette cave di dimensioni e profondità tali da riprodurre fedelmente l'originale che si intende trasferire sulla carta. Le cellette vengono riempite immergendo parzialmente nell'inchiostro il cilindro in rotazione e asportando, immediatamente dopo, l'eccesso di inchiostro dalle parti non incise, con una racla flessibile appoggiata sul cilindro parallelamente al suo asse. La carta viene quindi portata a contatto con la forma stampata tramite un altro cilindro (pressore) parallelo a quello di stampa. L'inchiostro che riempiva le cellette si trasferisce sulla

carta per assorbimento dando luogo all'immagine stampata.

Gli inchiostri rotocalco sono di tipo fluido, aventi bassa viscosità al fine di poter rendere possibile il riempimento delle cellette ed il trasferimento dell'inchiostro alla carta.

La carta patinata da impiegare in questo processo deve avere un liscio elevato, una buona planarità e buone doti di compressibilità al fine di assicurare un contatto il più completo possibile con la forma da stampa che, data la sua rigidità, non può compensare in alcun modo le irregolarità della superficie della carta.

Data la fluidità dell'inchiostro non è importante avere buona resistenza superficiale della carta. Essa deve però avere buone caratteristiche di assorbenza e non deve assolutamente essere abrasiva.

COMPOSIZIONE DI UNA PATINA

Resi noti i due principali sistemi di stampa e le caratteristiche che deve avere il supporto finito è necessario conoscere quali sono i principali componenti di una patina e il contributo che singolarmente essi danno alla patina finita, senza però scordare che il risultato finale è funzione di tutti i prodotti e del sistema di applicazione.

In linea di massima una patina è costituita da:

- a) pigmenti, uno o più tipi diversi;
- b) leganti e coleganti, naturali o sintetici;
- c) antischiuma;
- d) disperdenti;
- e) modificatori di flusso.

PIGMENTI

Sono i costituenti principali della patina e dalla loro forma e dimensione, dalla loro struttura cristallina, dalle loro proprietà ottiche, dipendono: il potere coprente della patina, l'opacità, il grado di bianco, la finitura assunta dalla carta se sottoposta a calandratura e la recettività dell'inchiostro.

Per esempio le particelle di caolino, sono lamellari con laminazioni esagonali tendenti a piastrellare la superficie della carta, esse tendono a disporsi parallelamente al piano definito dal supporto.

In queste condizioni impiegando solo caolino si otterranno dei films di patina estremamente compatti, chiusi, poco porosi, poco ricettivi agli inchiostri grassi.

Un altro è ad esempio il bianco satin che ha delle particelle a forma di ago,

cioè un rapporto larghezza lunghezza molto piccolo; esso dà luogo a strutture molto voluminose, soffici, che si adattano bene all'azione di calandratura, consentendo un'ottima finitura di lucido, conservando, nonostante la calandratura, delle caratteristiche di porosità e ricettività agli inchiostri veramente notevoli.

Nelle patine, per evitare viscosità molto elevate ed inoltre un pH troppo elevato, deve essere tenuto un secco inferiore al 55%.

Il carbonato di calcio è uno dei pigmenti per patina più usati soprattutto per l'elevata assorbenza agli inchiostri in quanto conferisce porosità e ricettività ben controllabili. Per questo il suo impiego è generalizzato e diffuso nel settore delle carte offset.

LEGANTI E COLEGANTI

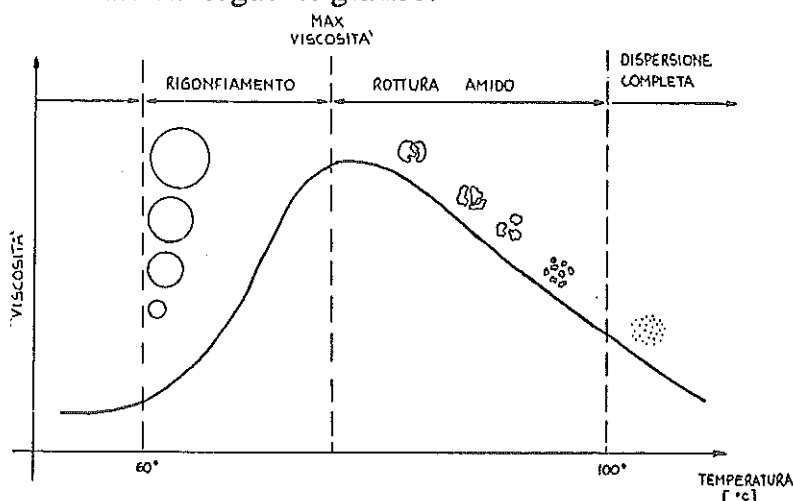
Si distinguono principalmente in due categorie: i leganti naturali e i leganti sintetici.

Leganti naturali

L'amido (legante naturale) è formato da due tipi di molecole: amilosio (catena lineare) e amilopectina (catena ramificata); ogni amido si differenzia per la percentuale delle due molecole in esso presenti.

Il maggior potere legante lo possiede l'amilopectina.

L'amido è insolubile in acqua fredda ma riscaldato al di sopra della temperatura di gelatizzazione (che è data dal rapporto amilosio-amilopectina) rigonfia e dà luogo ad una salda d'amido le cui caratteristiche di viscosità in funzione della temperatura sono evidenziate dal seguente grafico:



L'amido tra i leganti per patina è il più economico, ha una buona ritenzione d'acqua consente di preparare una patina ad elevato contenuto in solidi, ha potere legante leggermente inferiore rispetto ad altri e ha il difetto che dà luogo a film rigi-

di facilmente screpolabili.

Leganti sintetici

I leganti sintetici (chiamati lattici) sono i polimeri più utilizzati nel settore delle carte patinate e appartengono alle famiglie: *resine acriliche*, *resine stirene butadiene*, *resine acetoviniliche*. I lattici hanno poca ritenzione d'acqua vengono utilizzati sotto forma di emulsioni e, per questo motivo, non vengono quasi mai usati da soli ma in combinazione con dei coleganti.

Coleganti

I coleganti sono sostanze altamente idrofile che in presenza di acqua rigonfiano impartendo così il voluto grado di ritenzione d'acqua della patina stessa.

Gli adesivi esplicano una notevole influenza sulla ritenzione dell'acqua intendendo con questo termine la proprietà che ha la patina di trattenere l'acqua nel suo interno e di far rallentare la penetrazione della fase acquosa nel supporto.

I leganti naturali, come amido e caseina passano in soluzione sotto forma di dispersione colloidali e sono sostanze, come prima detto, a carattere idrofilo perché manifestano una buona affinità all'acqua e quindi buona ritenzione.

I leganti sintetici insolubili in acqua possiedono ritenzione d'acqua piuttosto bassa quindi vanno integrati con coleganti ausiliari quali CMC, PVOH, alginati, ecc.

Il controllo di ritenzione d'acqua è di fondamentale importanza ai fini di una buona patinatura. Una ritenzione troppo elevata rende precario l'ancoraggio della patina al supporto una ritenzione d'acqua troppo bassa comporta un successivo addensamento della patina durante l'applicazione.

ADDITIVI

Antischiuma

Sono dei tensioattivi che favoriscono l'eliminazione dell'aria che la patina può inglobare durante tutte le operazioni connesse al suo utilizzo.

Coloranti e candeggianti ottici

Possono essere aggiunti in funzione del colore, della nuanzatura desiderata e del grado di bianco.

Modificatori di flusso

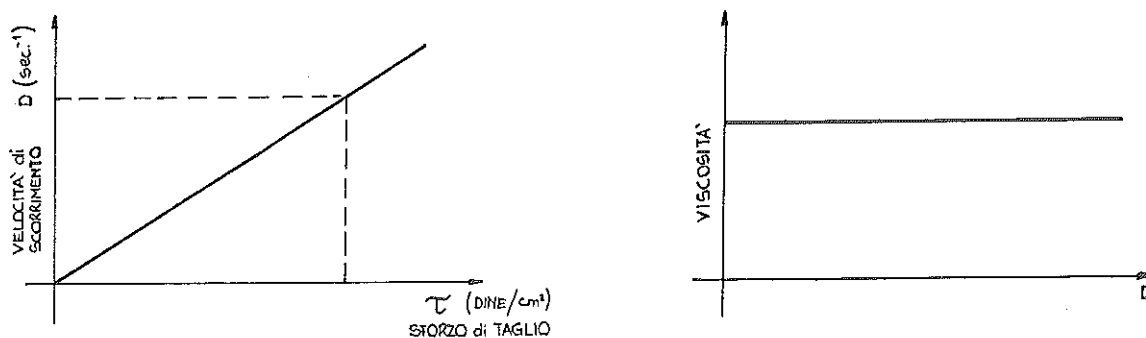
Hanno la funzione di modificare le caratteristiche reologiche della patina. La reologia è importante in quanto stabilisce il limite di velocità della macchina e del sistema di patinatura usato ed è spesso responsabile di eventuali difetti quali righe di patina. Inoltre tramite questi prodotti si possono ottenere patine con un contenuto di solidi elevato senza che questo aumento conferisca un comportamento non idoneo (dilatante).

REOLOGIA DELLE PATINE

Partendo dal presupposto che al lettore siano note le definizioni di viscosità, sforzo di taglio e velocità di scorrimento, si può dire che questi valori sono legati tra loro secondo le leggi dettate del tipo di fluido considerato. Costruendo dei grafici si possono individuare cinque famiglie di curve che rappresentano i principali tipi di fluido:

1. Newtoniano
2. Pseudoplastico
3. Dilatante
4. Tissotropico
5. Anti-tissotropico

Fluido newtoniano

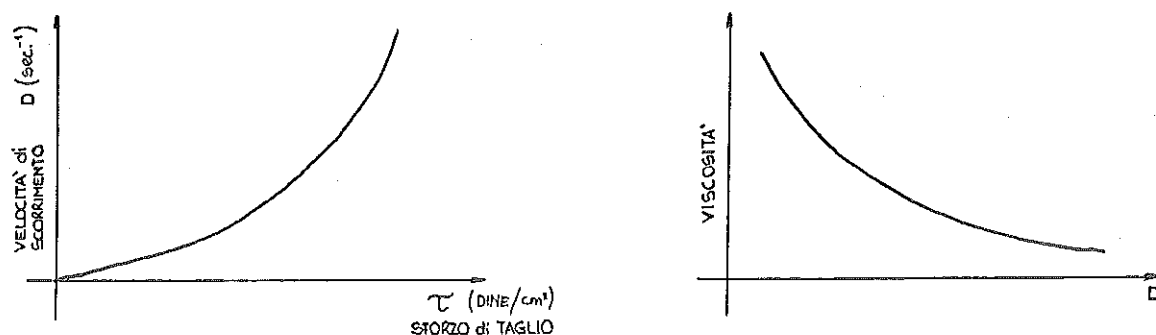


Si nota che al variare dello sforzo di taglio la velocità di scorrimento aumenta secondo una legge di proporzionalità diretta.

La pendenza della retta esprime la viscosità del fluido.

Si nota che la viscosità resta costante al variare dello sforzo di taglio e del gradiente di velocità. Altra caratteristica è che questo fluido non è influenzato dal tempo.

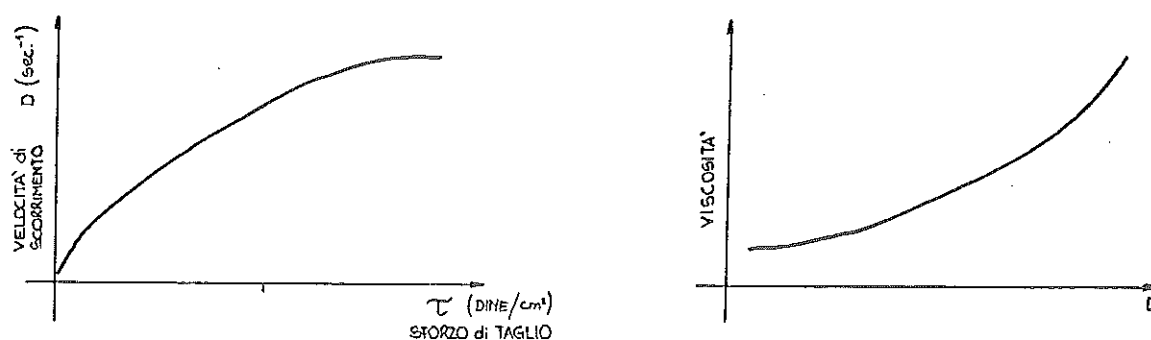
Fluido pseudoplastico



In questo caso la viscosità diminuisce all'aumentare dello sforzo di taglio e dello scorrimento, comportamento che non è influenzato dal tempo.

La diminuzione di viscosità è attribuita al fatto che applicando uno sforzo di taglio si ha una disaggregazione della struttura iniziale, con orientamento nella direzione del flusso, delle macromolecole o loro aggregati in soluzione o dispersione con conseguente riduzione dell'attrito interno. Tale comportamento è tipico delle patine con alto contenuto di amido come legante.

Fluido dilatante.



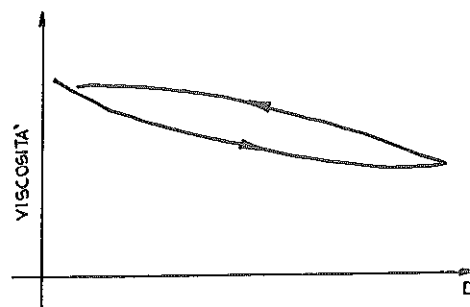
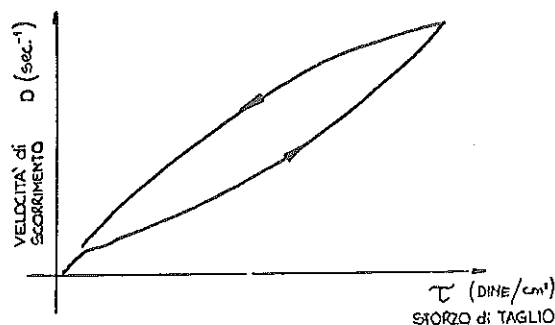
Il suo comportamento non è influenzato dal tempo e la sua viscosità aumenta all'aumentare della velocità di scorrimento e dello sforzo di taglio.

Questo comportamento non è certamente idoneo alla patinatura con lama a velocità sostenuta.

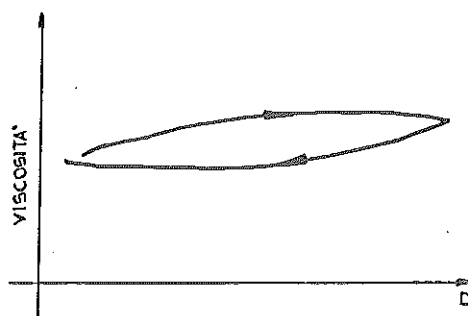
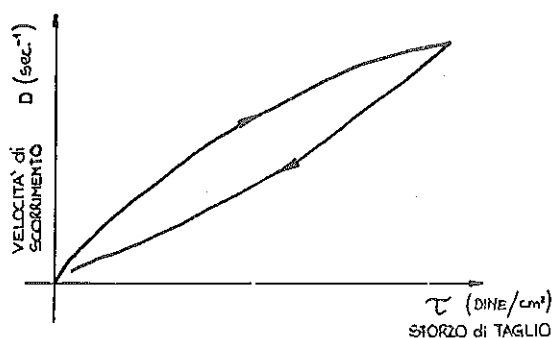
Fluido tissotropico

Dal ciclo di isteresi si nota che questo fluido è influenzato dal tempo e dalle sollecitazioni prima ricevute, la viscosità durante l'incremento dello sforzo di taglio non coincide con la viscosità nella fase di diminuzione dello stesso. L'isteresi è dovuto al cambiamento della struttura del fluido.

Questo tipo di fluido è il più adatto per le patinature a lama metallica ad alta velocità.



Fluido antitissotropico.



È influenzato dal tempo ed il suo comportamento è l'opposto del fluido tixotropico.

Patine con queste caratteristiche possono essere adoperate nonostante l'aumento della viscosità all'aumentare della velocità di flusso in quanto nelle patinatrici a lama veloce questi aumenti avvengono in un tempo così breve che gli aumenti di viscosità della patina sono poco avvertiti e molto ridotti e risultano a volte favorevoli per lo stato di livellamento.

3. SISTEMI DI SPALMATURA

I sistemi di spalmatura sono molteplici, in tutti però si possono distinguere due fasi fondamentali che sono:

- Applicazione (parte del sistema che trasferisce la patina alla carta);
- Distribuzione (parte del sistema destinato a coprire la carta in modo uniforme eliminando l'eccesso).

A seconda del tipo di sistema usato il tempo che intercorre tra un'operazione e

l'altra è diverso in base alla struttura ed alle soluzioni tecniche adottate. È logico che ogni sistema ha pregi e difetti che possono influire sulla produzione e o sulle caratteristiche del prodotto finito.

Elencheremo ora i vari sistemi di spalmatura specificando pregi, difetti, caratteristiche tecniche e alcune difficoltà tipiche del sistema.

Per iniziare si può fare una suddivisione di base in due categorie:

- a) patinatrici a rulli (in genere la carta così patinata mantiene gli avallamenti del supporto);
- b) patinatrici a lama (livella gli avallamenti e le carte ottenute possono essere usate per stampa in cui è importante la finitura superficiale).

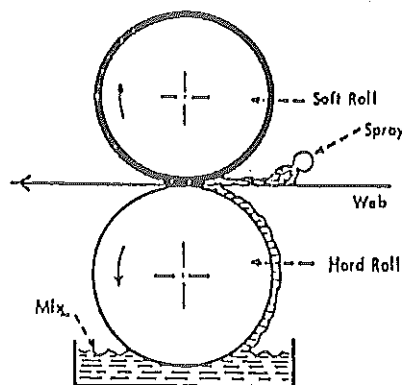
SIZE PRESS

I prodotti con i quali la carta può essere trattata in superficie sono molteplici e ognuno atto a conferire determinate caratteristiche.

Si possono trattare carte con sola acqua o con una notevole varietà di amidi, CMC, alcool polivinilici, cere, resine per resistenza ad umido, collanti, coloranti, idrorepellenti, prodotti per conferire resistenza ai grassi, prepatinatura e patinatura.

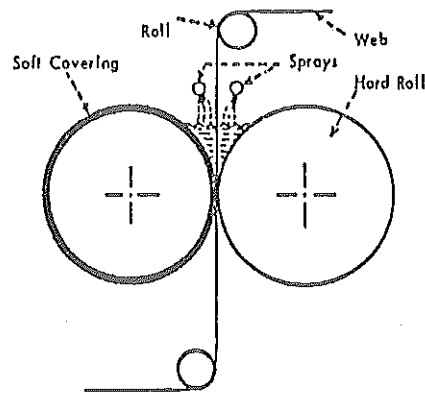
Può accadere che il bagno sia costituito da sola acqua in quanto già questo trattamento elimina problemi di grinzature, dà stabilità dimensionale e conferisce un incremento della lunghezza di rottura del 6/8%.

Le prime size press erano verticali. Esse presentavano il problema che il tempo di impregnazione delle soluzioni era diverso per i due lati, e questo comporta un assorbimento differenziato con i problemi di doppio viso e di grinzatura.



Le innovazioni portarono alla size press orizzontale che pur eliminando il problema del doppio viso presenta due inconvenienti:

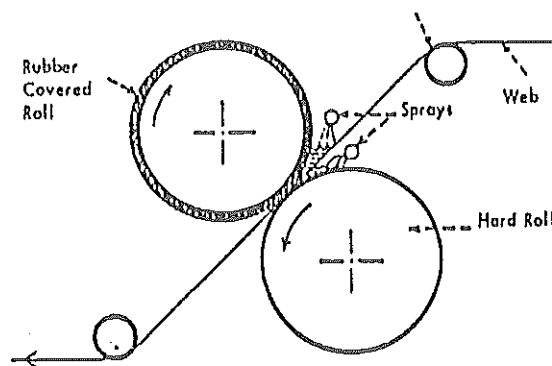
- a) possibile caduta di sporco nel bagno;
- b) il foglio doveva compiere due angoli da 90°, uno in entrata ed uno in uscita, con i conseguenti problemi di stesura e perdite di caratteristiche meccaniche dovuta alla eccessiva tensione di uscita.



Attualmente la soluzione è presentata da un size press con angolo variabile fra i 30° e i 45°.

Variando l'angolo in questo modo si riduce sia il problema della caduta di sporco, che quello degli eccessivi angoli di entrata ed uscita del foglio.

L'altezza del bagno sia al lato tela che al lato feltro è simile e, in questo modo, si superano i problemi di grinzature e doppio viso.



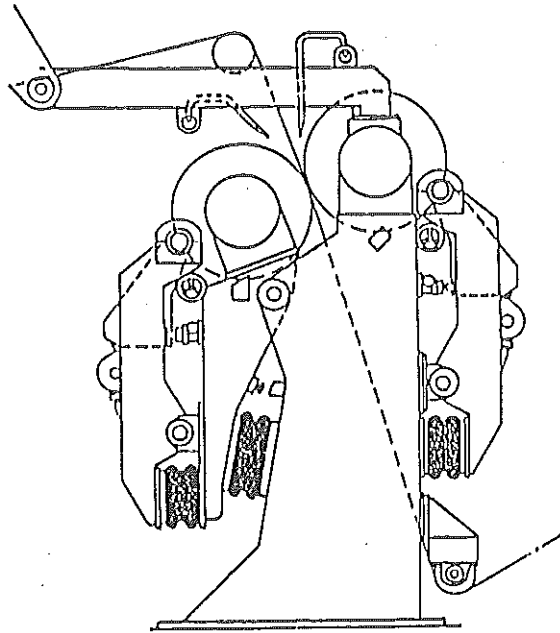
Con l'aumento delle velocità delle macchine continue, si è andato aggravando il problema dello *splashing*, cioè la fuoriuscita del prodotto dal bagno causato dalle eccessive forze idrodinamiche del fluido viscoso non comprimibile, accelerato dal contatto con i rulli della size press e forzato a cambiare direzione nel punto dove il foglio entra nel nip.

Tale problema è stato risolto aumentando il diametro delle presse fino ad oltre 1500 mm raggiungendo così velocità poco inferiori ai 1000 m/min.

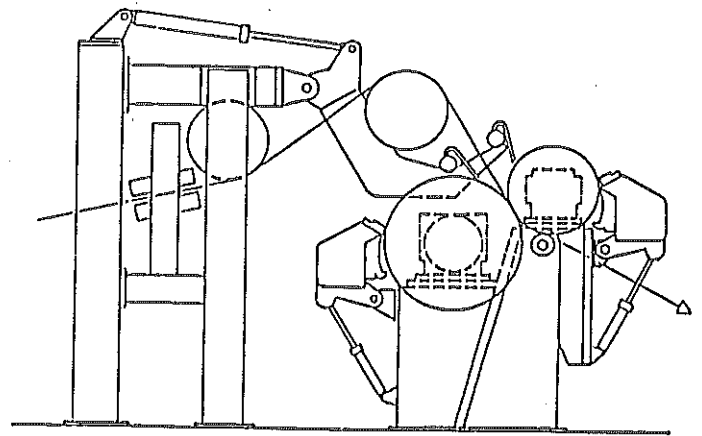
In questo modo la larghezza del nip aumenta notevolmente. Per avere la stessa assorbenza si è dovuto aumentare la durezza dei rivestimenti.

Non potendo disporre sempre di presse da 1500 mm di diametro, per motivi di costi e di spazio e nella previsione di ulteriori incrementi di velocità, è nata una nuova generazione di size press che viene generalmente chiamata *film press*. I tipi più usati sono:

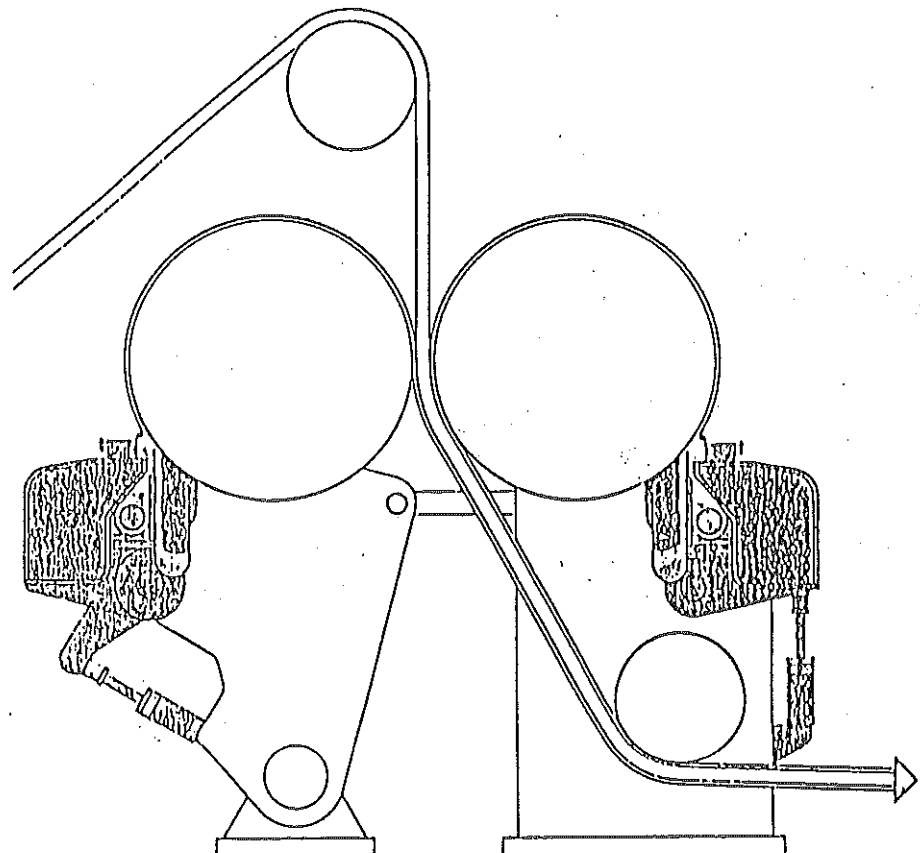
size press



sym-sizer



speedsizer



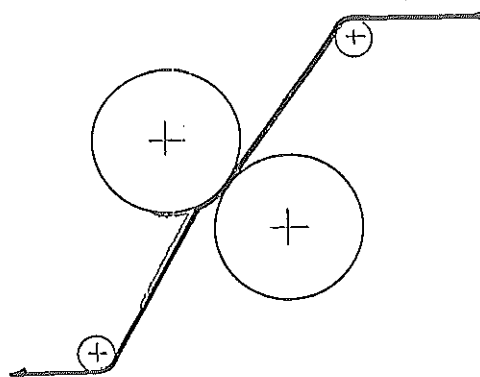
In tutti e tre i sistemi l'alimentazione dell'appretto avviene con sistema SDTA e la regolazione può essere fatta con una lama o con una barra.

Il principio è quello di laminare sulle presse un film prima del contatto con la carta regolandone lo spessore in modo che venga totalmente assorbito dal foglio eliminando così i problemi di schizzi e fuoriuscita del nip anche con soluzioni ad alta viscosità e concentrazione.

Un altro difetto della size press è la cosiddetta buccia d'arancia. Il foglio tende al momento del distacco, a causa della patina, a seguire uno dei cilindri. Lo strappo violento della carta dalla pressa fa sì che il film di patina si divida in due strati molto ruvidi e irregolari.

Il fenomeno della buccia d'arancia e dello splashing costringono ad usare patine a bassa viscosità e concentrazione ed una applicazione possibile di 4-6 g/mq per lato.

Si preferisce perciò usare la size press per operazioni di prepatinatura per la quale è accettabile anche una superficie con una rugosità più alta del normale.



METERING BAR

Questo sistema è costituito come si può vedere in figura da un cilindro applicatore che deposita sul foglio un eccesso di patina che verrà poi laminata da una barra metallica, che ruota in senso opposto a quello della carta.

La barra è tenuta adagiata con diversi sistemi in una sede elastica costituita in gomma o plastica (vedi particolari in figura).

La pulizia del Metering bar è resa possibile dalla particolare forma del porta barra che permette una circolazione di acqua che va in contatto con la parte inferiore della stessa senza interferire con la patina.

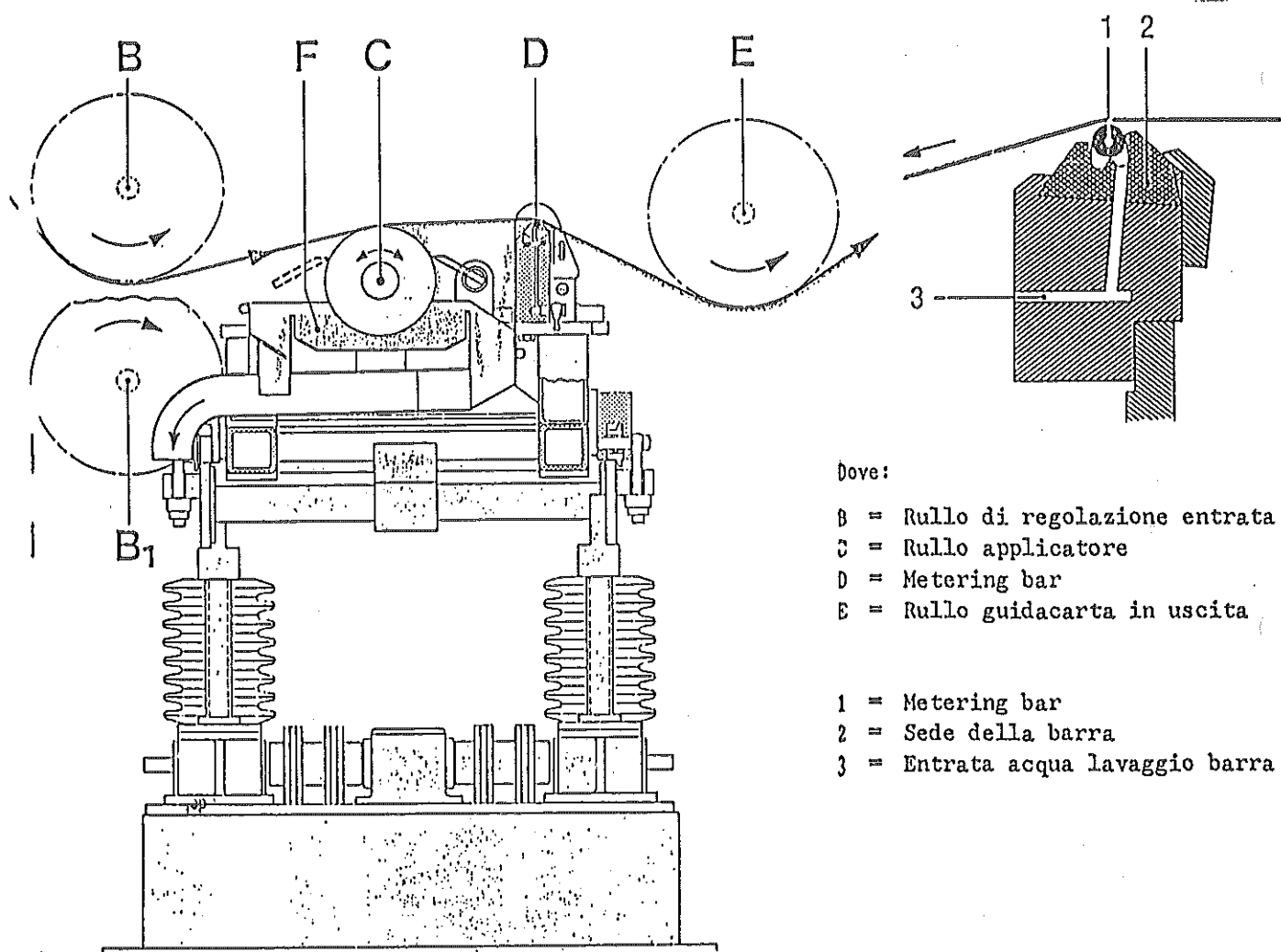
I fattori che influenzano la qualità applicata sono:

- caratteristiche del supporto (assorbimento e rugosità);
- concentrazione, viscosità e proprietà reologiche delle patine;
- velocità del foglio;
- diametro e tipo di barra;
- tensione del foglio;
- velocità periferica della barra in relazione a quella del foglio.

La barra può essere di tre tipi, liscia, tornita e spiralata. Con una barra liscia si possono applicare oltre 7 g/mq di patina mentre con quelle spiralate si possono raggiungere valori oltre 14 g/mq, chiaramente questi valori sono funzione anche delle altre variabili precedentemente elencate.

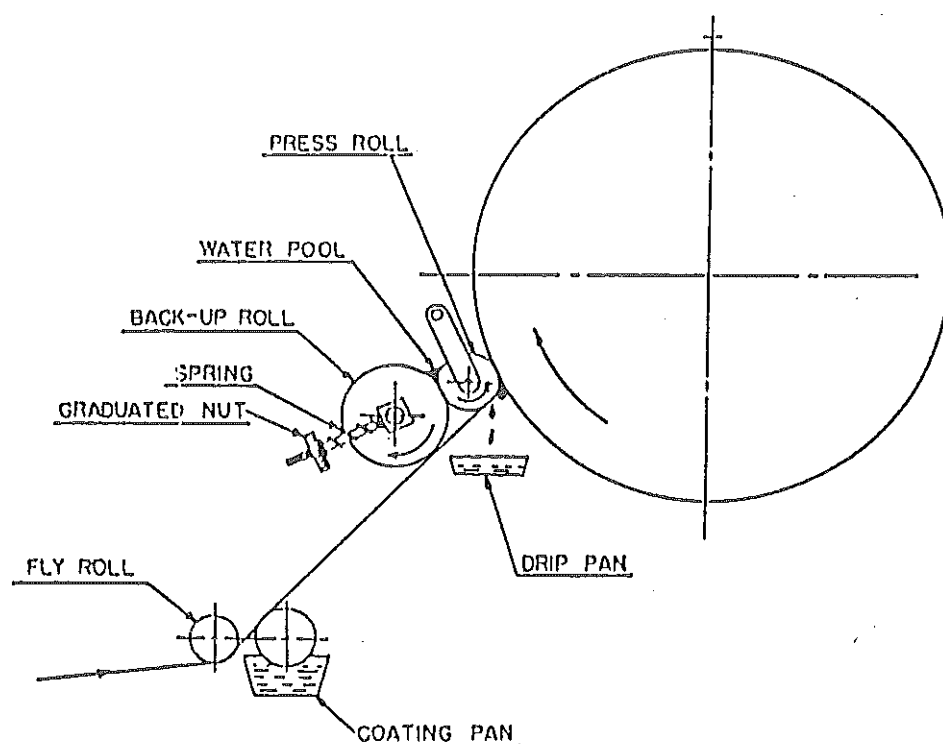
Questo sistema non è molto adatto per macchine molto larghe e veloci. Il foglio non è supportato dietro il punto di contatto con la barra, ne consegue che, per avere un profilo regolare della patina, la tensione del foglio deve essere regolare sia in senso trasversale che in senso longitudinale e questo risulta molto difficile e problematico con macchine molto larghe e veloci.

Per questo il suo impiego è preferito nella produzione di cartoni.



CAST COATING

Con questo sistema, vedi figura, si ottengono delle patine molto brillanti senza poi dover calandrare le carte.



Normalmente si usa per produrre carte monopatinate, con un apporto di patina che può arrivare a 25/30 g/mq su un lato.

La caratteristica principale è costituita da un cilindro monolucido di grosso diametro (4 m e oltre) con una superficie in cromo perfettamente levigata. Sarà poi questa superficie a trasferire la sua specularità al foglio patinato dopo l'asciugamento.

Il retro del foglio può essere trattato con acqua o altre soluzioni per compensare il curling che altrimenti sarebbe troppo evidente a causa del tipo di asciugamento e della quantità di patina applicata su un solo lato.

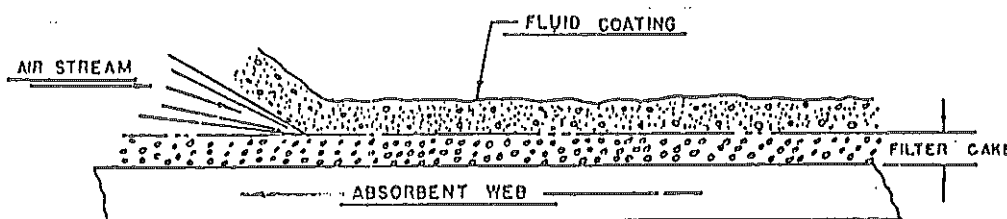
In questo caso le patine conterranno nella loro formulazione dei prodotti particolari antiaderenti che faciliteranno il distacco del foglio dal cilindro.

Questo processo di patinatura è normalmente usato fuori macchina in quanto le velocità di funzionamento sono molto basse (dovute all'asciugamento della patina sul monolucido).

PATINATRICE A LAMA D'ARIA

Questo sistema è tuttora valido per diverse applicazioni.

Il principio è quello di raschiare via un eccesso di patina precedentemente dosata attraverso un getto d'aria a temperatura e pressione ben controllate. Il getto uscirà da un'apertura ben calibrata creando così una lama di aria. Tale getto agisce sullo strato di patina secondo il principio del filter cake per il quale si elimina la patina fino al punto in cui l'energia dell'aria si equilibra con l'energia interna della patina che addensa vicino alla superficie del foglio sul quale tende a coesionarsi ed ancorarsi.



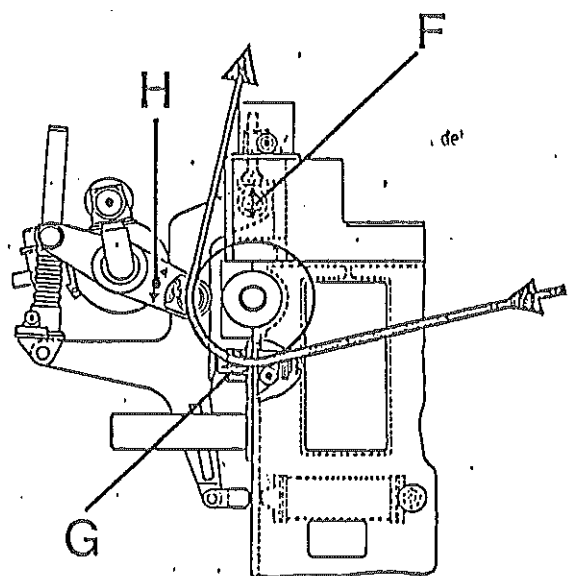
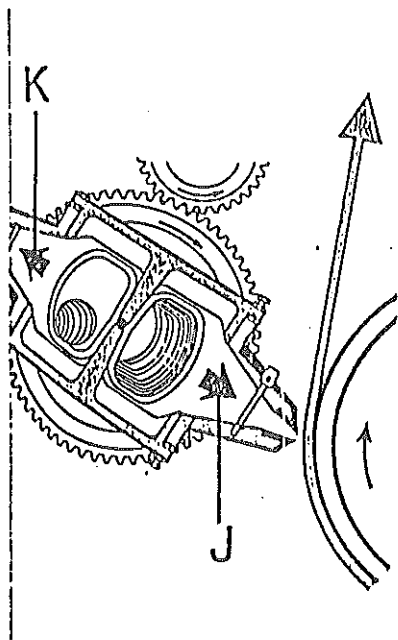
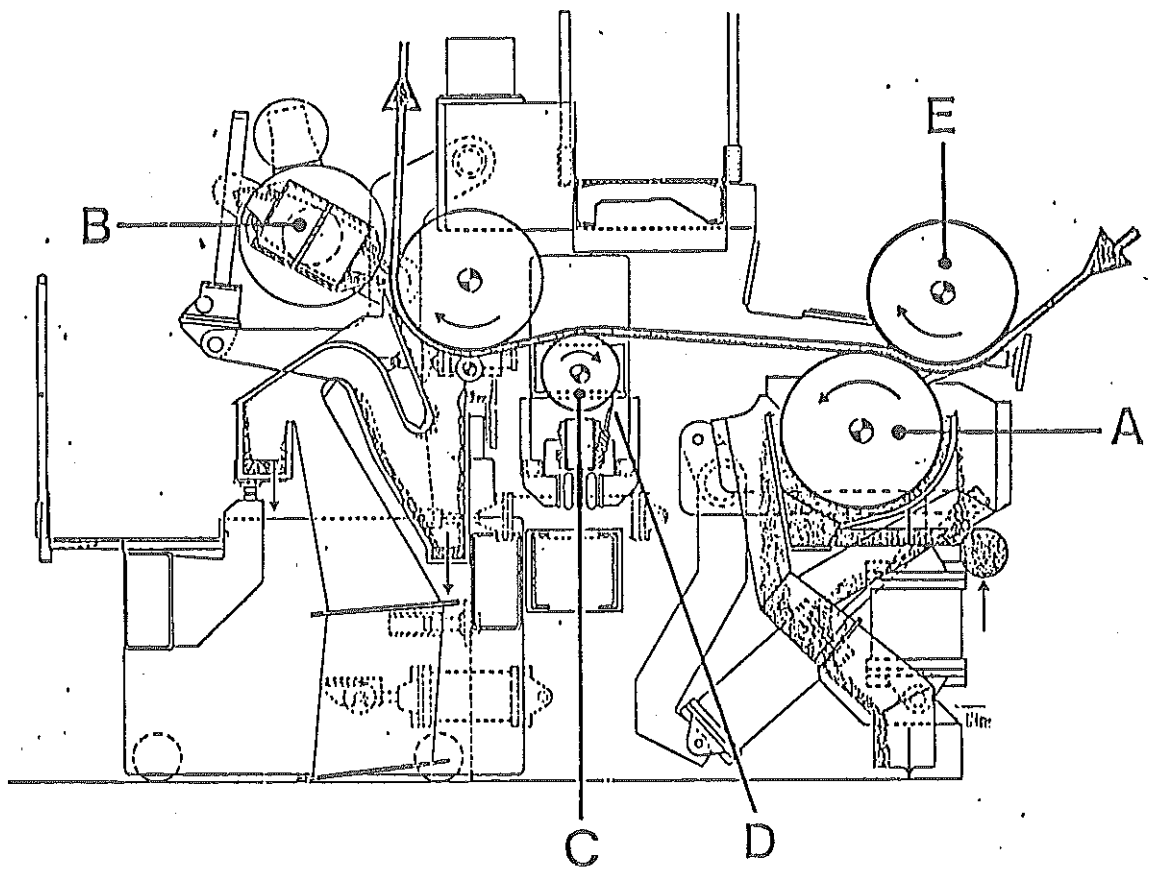
Pressione, volume d'aria, velocità, caratteristiche del supporto e della patina sono determinanti per variare la quantità di patina applicata che può raggiungere anche i 30 g/mq.

La distanza tra l'apertura da cui fuoriesce l'aria ed il foglio è quattro volte l'apertura stessa. La distanza è così calcolata in quanto in questa posizione la sezione del getto è minore e viene chiamato «punto di vena contratta».

Questo sistema di patinatura non permette di raggiungere alte velocità (massimo 350 metri al minuto). Presenta lo svantaggio di dover usare patine con percentuali in solidi piuttosto basse, con un conseguente aumento di consumo energetico per l'asciugamento. Da non scordare poi il costo dell'aria compressa che per essere tenuta a pressione costante ha bisogno di uno sfiato continuo.

Un vantaggio di questa applicazione rispetto alla lama metallica è per esempio, il fatto che lo strato di patina che resta sul foglio, non essendoci contatto diretto, è più uniforme e segue gli avallamenti della superficie stessa mentre con la lama metallica si ha bisogno di una superficie più liscia, altrimenti nei punti di asperità verrebbe raschiata di più, lasciando la carta patinata con una coprenza disuniforme.

Nelle figure si vede l'insieme della patinatrice dove A è il cilindro applicatore, B la lama d'aria, C un cilindro di prelisiatura della patina, D racla di pulizia, E cilindro pressore.



PATINATURA A LAMA METALLICA

Come si accennava nella formulazione delle patine la viscosità e il suo comportamento reologico sono importanti, e lo sono in particolar modo per i sistemi di patinatura a lama, nei quali si possono individuare notevoli sforzi di taglio dovuti alle alte velocità.

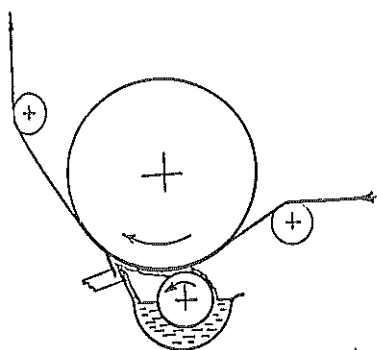
Queste patinatrici sono le più diffuse. Il principio è quello di raschiare via l'eccesso di patina precedentemente dosata con una lama d'acciaio che tocca la carta, supportata da un cilindro in gomma con la funzione di contropressore.

Principalmente si hanno tre tipi di applicazione della patina:

- rullo applicatore;
- jet fountain;
- SDTA (Short Dwell Time Applicator).

Rullo applicatore

Il rullo applicatore è in genere un cilindro in gomma immerso per metà in una vaschetta contenente la patina, esso ruotando in favore del senso di marcia del foglio applica l'eccesso di patina. La velocità del cilindro e la distanza dalla carta sono regolabili. In genere la gamma delle distanze varia da 0,3 a 1,5 mm in base alla viscosità della patina, alla velocità e al tipo di carta.



Come si può vedere in figura il tempo di contatto patina foglio prima che venga raschiato via l'eccesso è abbastanza lungo, e se per certi tipi di carta può costituire un vantaggio, per altri non lo è.

Jet Fountain

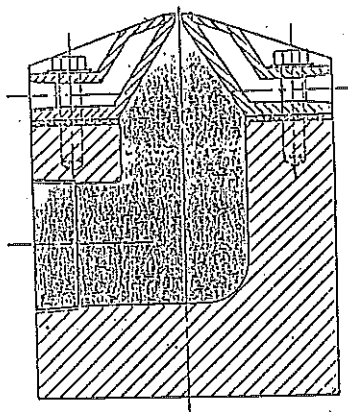
Dalla figura si nota che il sistema è costituito da una camera di alimentazione pressurizzata con un orifizio d'uscita ben calibrato, questo per limitare la qualità di patina che ricicla e per dosarla già con una notevole regolarità in senso trasversale.

Le pressioni d'esercizio sono comprese tra 1,5 e 3 kg/cmq, e la scelta è fatta in base alla viscosità della patina che può assumere valore anche oltre 3000 cps a 100

rpm.

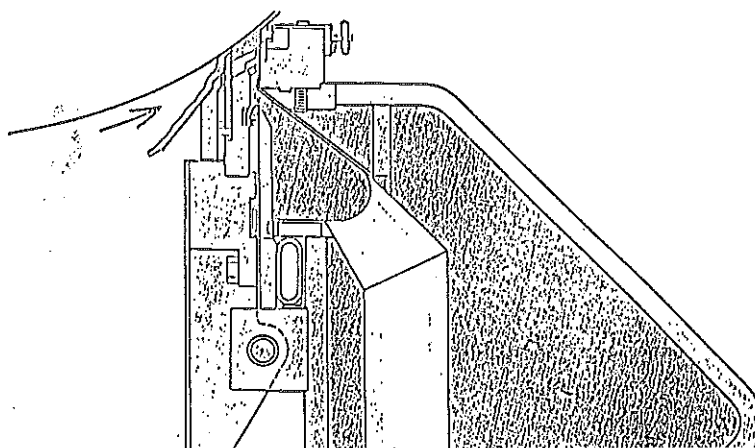
Questo sistema, rispetto al cilindro applicatore, presenta i seguenti vantaggi:

- a) minor consumo d'energia (circa il 25%);
- b) opacità e caratteristiche di stampa migliori per la minor penetrazione di patina;
- c) la pulizia non deve essere fatta frequentemente.



SDTA

Questo sistema permette un diretto controllo della pressione della patina contro il foglio (0,06-0,1 bar) e consente di ottenere una stesura molto uniforme. Il breve tempo di contatto carta patina minimizza la penetrazione di quest'ultima facendo sì che essa resti in superficie.



Con questo sistema le pressioni di lavoro al blade sono inferiori, ma anche la patina applicabile non supera i 10-12 g/mq per lato.

È molto adatto per le carte LWC, e velocità sensibilmente alte.

Vantaggi:

- minor numero di rotture;
- minor perdita di tempo per la pulizia;
- migliore stampabilità del prodotto finito;
- maggior durata della lama;
- miglior ritenzione di acqua nella patina.

Configurazioni delle lame utilizzate

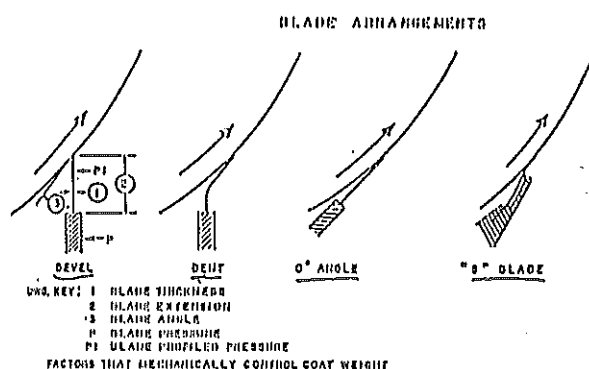
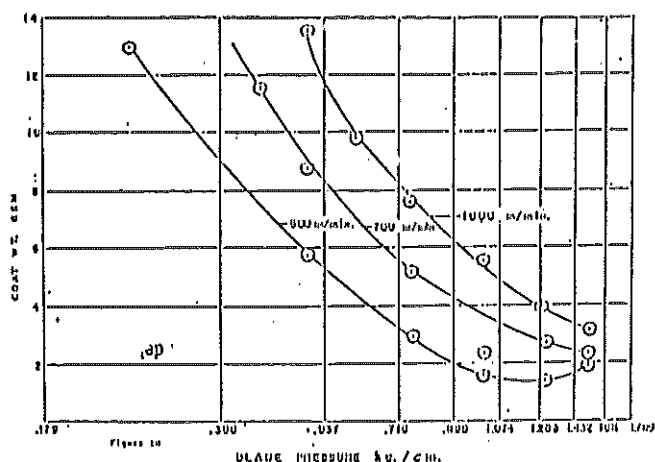
Inizialmente si usava la Bevel blade con un angolo di lavoro di 45° rispetto alla tangente al punto di contatto e con lame rigide al punto da sopportare una certa pressione senza flettere. Il limite di questo sistema è il basso peso di patina applicato che in genere non supera i 10-11 g/mq.

Per questa ragione è stato sviluppata la Bent blade che è una lama flessibile con una geometria tale che il punto di contatto con la carta avviene nella sua superficie piatta, riuscendo così a dosare anche notevoli quantità di patina. Presenta la tendenza ad un dosaggio non troppo regolare sul profilo.

La seguente innovazione portò allo sviluppo della lama ad angolo 0° . Così chiamata perché lavora secondo la tangente del backing roll. In questa posizione la lama ha un nip di contatto con la carta che varia dai 3 ai 10 mm permettendo di raggiungere una vasta gamma di pesi per patina applicata, agendo sull'estensione della lama, sul suo spessore, sulla pressione e sulla viscosità della patina.

Infine è stata introdotta la S blade che è molto usata nelle moderne patinatrici veloci per pesi patina che normalmente non superano i 15 gr/mq per lato.

Nella prima figura un grafico delle variazioni del peso patina applicato in funzione della velocità e pressione della lama. Nella seconda figura le quattro configurazioni della lama.

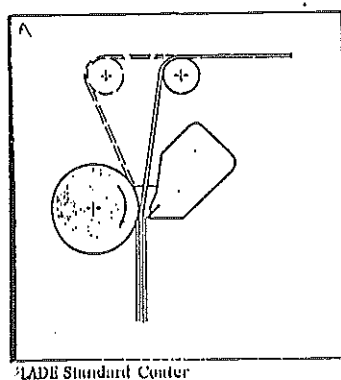


Bill blade

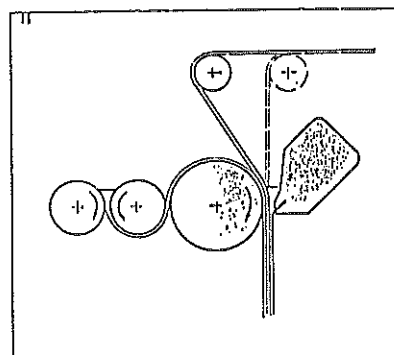
Viene solitamente usato per carte ad uso grafico e, come si può vedere dalla figura, è costituito da un cilindro di tipo simile a quello usato per size press, ma con durezza della gomma nettamente inferiore.

Il foglio scorre verticalmente verso il basso ed attraversa un pozzetto che si crea fra la pressa ed una lama flessibile che normalmente ha uno spessore di 0,3-0,5 mm.

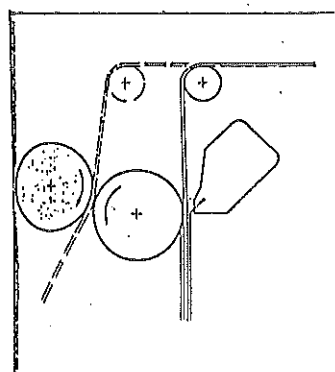
Il cilindro ha una velocità 3-5% superiore a quella della carta e l'angolo di distacco del foglio da esso è di circa 10° rispetto alla verticale in favore del blade. Questi accorgimenti permettono di superare il problema dello splitting (buccia d'arancia).



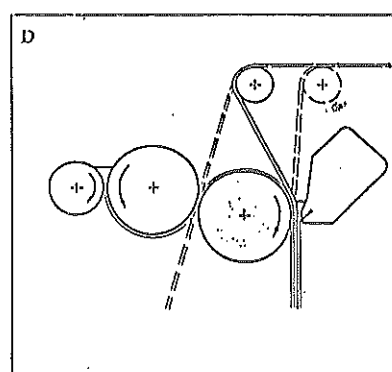
SINGLE BLADE Standard Center



SINGLE BLADE Differential Center



COMBI Center



SINGLE BLADE Differential COMBI Center

Il peso patina è influenzato al solito dal supporto, dal contenuto in solidi della patina, dalla viscosità, dalla velocità di esercizio, dalla pressione e dalla rigidità della lama.

Esiste comunque il problema dello splashing per cui non si possono usare patine con viscosità superiore ai 1000 cps (brookfield a 100 rpm) e le velocità sono normalmente inferiori a 1000 metri al minuto.

Il peso della patina applicata può raggiungere al massimo 10-12 g/mq per lato.

Essendo il foglio completamente immerso nel bagno di patina, subisce molto lo stress provocato dalle forze idrodinamiche del fluido, per cui con grammature del supporto inferiori ai 50 g/mq con resistenze meccaniche non troppo elevate la runability della carta può subire conseguenze negative.

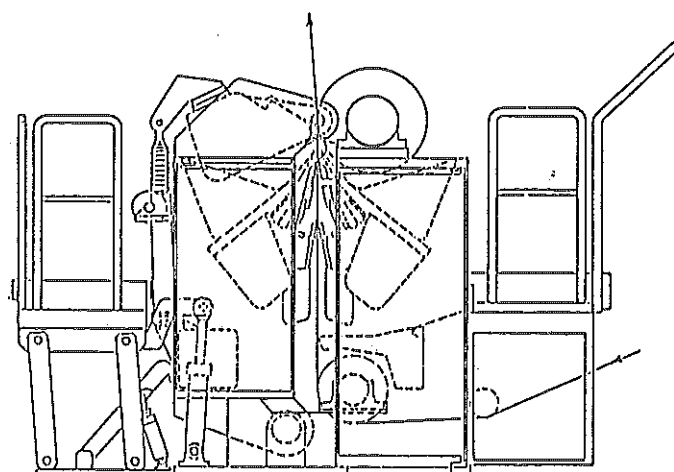
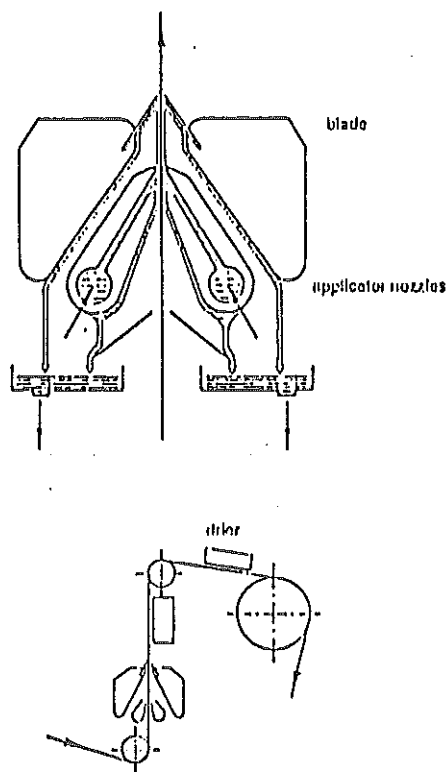
Twin blade

Appartiene alla famiglia delle inverted blade e viene usualmente usata per la produzione di carta ad uso grafico.

Come si vede dalla figura il principio è quello di dosare la patina contemporaneamente sui due lati per mezzo di due alimentatori calibrati. L'eccesso viene raschiato via da due lame con il contatto nello stesso punto in modo che una lama dia contropressione all'altra.

Nella figura inoltre si vede la two-strem un'evoluzione della twin blade nella quale la patina viene dosata con lo stesso sistema ma l'eccesso viene raschiato via solo da un lato, con un lama che però lavora contro un backing-roll, regolando il peso patina anche sull'altro lato.

Per quanto riguarda le considerazioni generali si può dire che valgono quelle fatte a proposito del bill-blade.



Inverted trailing blade

È il tipo di patinatrice che viene usata per la più vasta gamma di tipi di carta (carte grafiche, LWC, art-paper, carte speciali).

È molto versatile e permette di applicare da 4 a 20 g/mq di patina per lato, usando valori di viscosità da 100 a 2000 cps e contenuto di solidi dal 35 al 70%.

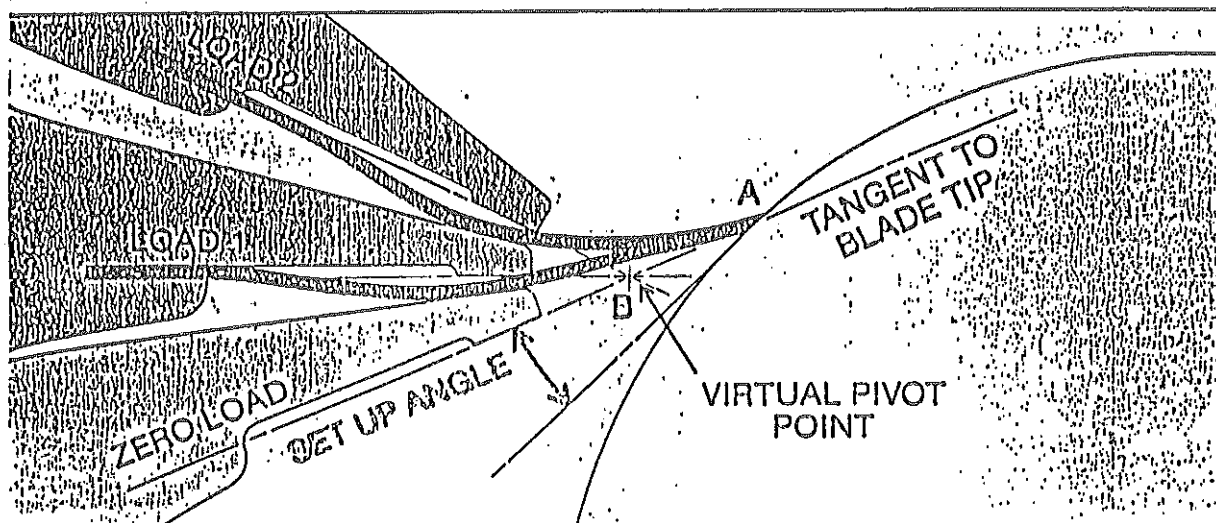
Il principio è quello già visto ma la lama è situata quasi immediatamente prima che il foglio si distacchi dal backing-roll.

«S» Matic blade

L'alimentazione della patina può essere fatta con cilindro applicatore o con SDTA.

La particolarità sta nel porta lama, in cui la lama fissata ad un'estremità e il punto di spinta è a circa 2/3 della sua altezza.

Nella figura si può notare che il movimento di rotazione della testa avviene attorno ad un punto fisso, indicata nella figura con B.



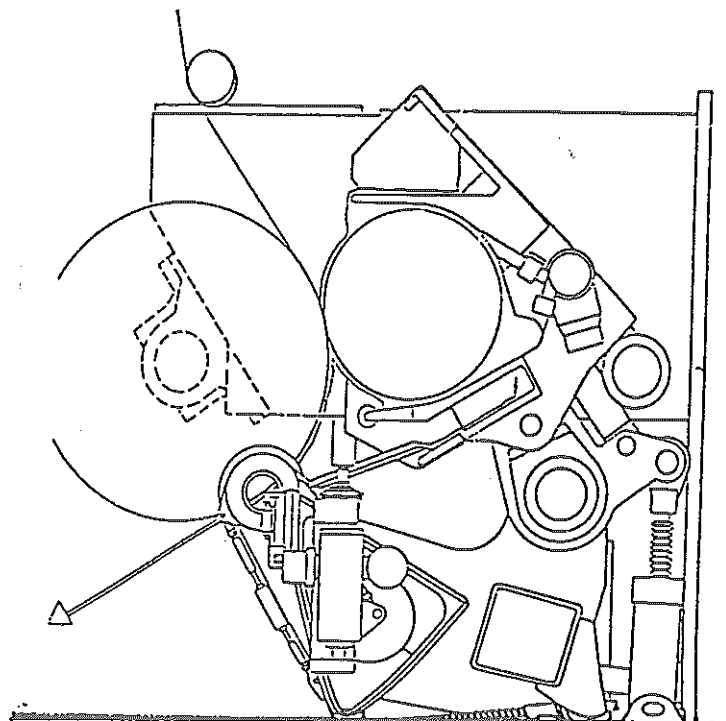
In questo modo si può variare l'angolo ed il carico senza che uno possa influenzare sull'altro, evitando sensibili sbalzi del peso patina al variare di tali parametri.

Con questo sistema le condizioni di esercizio sono facilmente ripetibili si può avere una buona stesura superficiale della patina e un ottimo controllo del peso.

Il profilo trasversale è abbastanza uniforme.

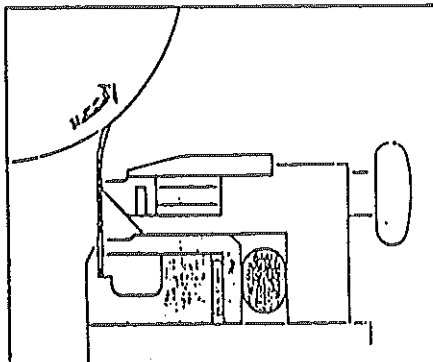
Autoblade

Ha, come il precedente, la caratteristica di mantenere costante il tip angle al variare dell'angolo di lavoro e del carico della lama. Questo sistema può essere ampliato con un programma computerizzato che provvede a compensare con microvariazioni l'angolo e il carico, nonché la naturale usura della lama nel tempo.



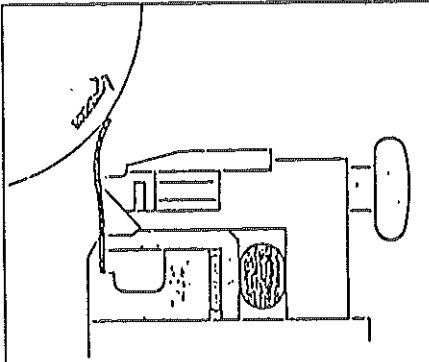
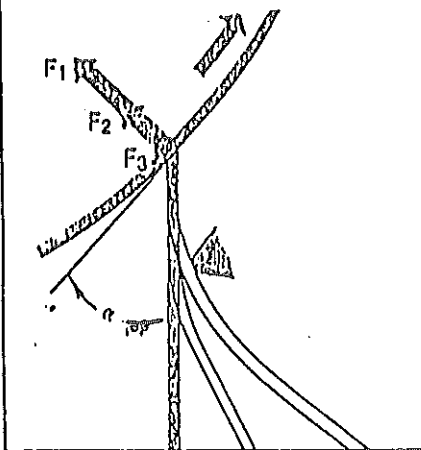
Dynamic coater e combi-blade

Anche questi sistemi mantengono costante l'angolo al filo della lama, e possono essere trasformati velocemente da stiff a bent o a barra. Con la stiff si possono applicare dai 4 ai 15 g/mq di patina, con la bent da 10 a 19 g/mq e con la barra da 4 a 15 gr/mq.



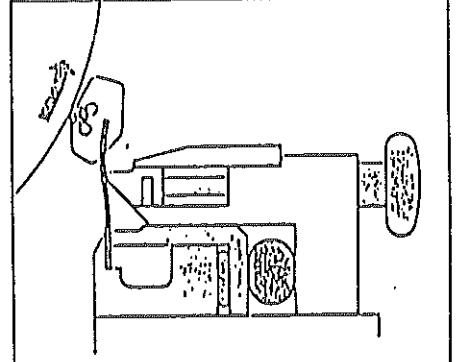
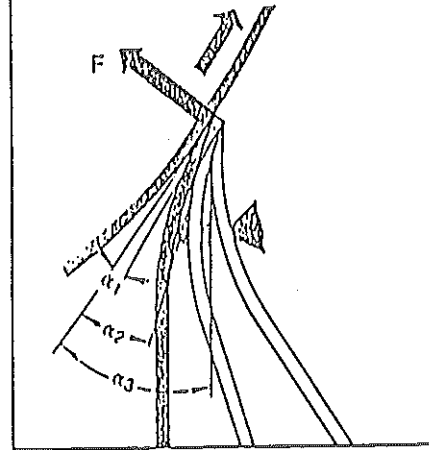
Stiff-Blade

For low coat weights in the range of 4-15 g/m² (3-10 lbs/3300 ft²) and medium to high speeds.
Typical application: LWC papers.



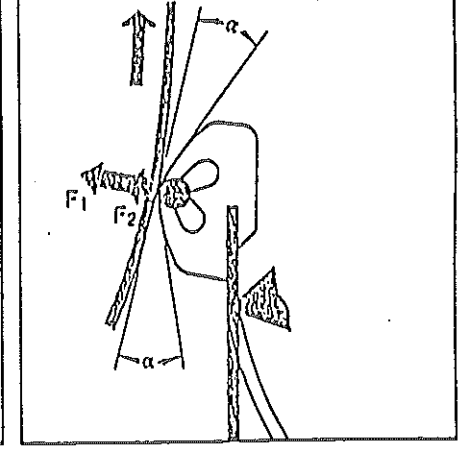
Bent-Blade

For high coat weights in the range of 10-19 g/m² (7-13 lbs/3300 ft²) and medium speeds.
Special feature: Very low tendency to streaking.
Typical applications: Board, graphic papers, art papers.



PC-Itoliflex®

For coat weights in the range of 4-15 g/m² (3-10 lbs/3300 ft²) high to very low speeds.
Special features: No streaking. Rod support in highly wear-resistant polyurethane bed does not require any water lubrication.
Typical applications: Board, specialty papers (e.g. carbonless paper).



4. SISTEMI DI ASCIUGAMENTO E PROBLEMI DI MIGRAZIONE DEL LATTICE.

Le patinatrici moderne utilizzano sostanzialmente tre sistemi di asciugamento:

- cappe a raggi infrarossi;
- cappe ad aria calda;
- cilindri essicatori.

Questi sistemi vengono inseriti in macchina secondo l'ordine con cui sono stati elencati, questo per ottenere un buon rendimento e un buon risultato.

INFRAROSSI

Le cappe a raggi infrarossi sono costituite da un corpo radiante che emette un'energia in funzione della sua lunghezza d'onda.

Da alcune prove è risultato che il massimo assorbimento di energia avviene per lunghezza d'onda di 3 o 6 micron.

Queste cappe a IR sono costituite da dei bruciatori in cui viene miscelata una percentuale desiderata di aria e gas in modo da ottenere temperature prestabilite.

La fiamma viene inviata contro una superficie di materiale particolare, in grado di fornire le lunghezze d'onda desiderate.

C'è poi un'immissione di aria fresca e asportazione di aria umida in modo da mantenere nella zona di asciugamento un ambiente più costante possibile.

CAPPE AD ARIA

Le cappe ad aria sono costituite normalmente in lamiera, e l'aria riscaldata con opportuni sistemi viene convogliata attraverso canalizzazioni verso il foglio in movimento. L'aria calda raggiunge circa i 200-250 °C (tali getti d'aria oltre che ad asciugare la carta hanno anche la funzione di sostegno).

Quando la carta passa tra questi elementi assume una direzione sinusoidale senza però toccare in nessun punto, e questo permette di applicare sul foglio delle tensioni che vanno da pochi fino a 120 kg per metro di larghezza del foglio.

Il fatto che la carta assuma questo movimento sinusoidale è estremamente vantaggioso:

- innanzitutto si aumenta il tempo di contatto aria calda-foglio;
- inoltre questo percorso ondulatorio conferisce alla carta una certa rigidità rendendo difficile la provocazione di pieghe, arricciamenti dei bordi e crepi.

Con queste cappe si riescono ad ottenere buoni rendimenti.

Visti i principali sistemi di essiccamento e considerando l'energia in gioco, è

fondamentale avere una patina con il più alto contenuto di solidi possibile (da un calcolo risulta che a determinate condizioni, variando esclusivamente il secco di una patina da 65% al 40% si ha un incremento di acqua da evaporare da 291 kg a 869 kg.

MIGRAZIONE DEL LATTICE

Un problema che può derivare da un non corretto asciugamento è la migrazione del lattice. Questo difetto può avvenire per punti creando una superficie con irregolare densità di lattice che porta al problema del «mottling», difetto che può anche essere favorito da una patina molto diluita, cioè con basso contenuto in solidi.

La migrazione del legante verso la superficie della carta comporta l'occlusione dei micropori esistenti tra particella e particella di pigmento, impedendo il rapido fissaggio degli inchiostri soprattutto nel caso degli inchiostri grassi.

La migrazione verso il supporto riguarda soprattutto leganti idrosolubili, amidi e caseine ed è principalmente controllata dalle caratteristiche di assorbimento del supporto e della ritenzione d'acqua della patina.

Nelle patine ad elevata concentrazione di solidi e velocità di asciugamento elevate il legante si concentra soprattutto nella superficie della patina, mentre nelle patine con basse percentuali in solidi, e velocità di asciugamento relativamente lenta, il legante si concentra soprattutto nella interfaccia patina-supporto.