

XXII corso di Tecnologia per Tecnici Cartari
edizione 2015/2016

La patinatura: studio dei componenti e delle tecniche di applicazione

di Bianchino Pietro



**Scuola Interregionale
di tecnologia per tecnici Cartari**

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

INDICE

1. PREMESSA

2. LA PATINATURA

3. COSTITUZIONE DELLE PATINE

3.1 Pigmenti per patinatura

3.2 Adesivi

3.3 Prodotti ausiliari

3.4 Reologia e viscosità

4. APPLICAZIONE DELLA PATINA

4.1 Applicazione mediante cilindri in pressione

4.2 Applicazione mediante lama metallica

4.3 Asciugamento

1. PREMESSA

Ho scelto di concentrare il mio lavoro sulla patinatura in quanto è il punto di forza dell'azienda dove ho svolto il mio periodo di stage. Questa fase del processo era particolarmente mantenuta sotto costante osservazione al fine di trovare continue migliorie e sviluppi al fine di ottenere prodotti con caratteristiche tecniche in continuo miglioramento e contenere i costi industriali.

Prima di entrare nello specifico della mia trattazione, vorrei premettere delle considerazioni che possono sembrare ovvie, ma che è utile tenere a mente e che saranno l'inizio del mio discorso. Con il passare degli anni il mercato delle carte per stampa si è fatto più esigente, andando ad aumentare quelle che sono le aspettative riguardanti l'estetica e le proprietà in fase di stampa. Per quanto riguarda le industrie si è cercato di contenere i costi, ma allo stesso tempo garantire, se non addirittura migliorare, il rispetto dei parametri voluti.

Costituitasi nel 1956, con una forza lavoro di circa 500 dipendenti ed una produzione annua che si attesta su 350.000 tonnellate annue (una media di 1000 tonnellate di carta utile per la vendita prodotta giornalmente), Garda Cartiere è ad oggi uno dei leader in Europa per quanto riguarda la fabbricazione di carte grafiche patinate libere da legno, ovvero carte *wood free coated*. Grazie alla presenza di due macchine continue con sistemi di patinatura on-line installati, lo stabilimento è in grado di lavorare su un ampio range di grammatura; nello specifico la macchina continua terza da 49 a 83 g/m², la macchina continua seconda da 64 a 262 g/m² (di supporto). In aggiunta a questo, vi sono due macchine patinatrici fuori linea, una serie di macchine ribobinatrici e sei taglierine, portando così la grammatura realizzabile da un minimo di 90 g/m² ad un massimo di 400 g/m², ed accontentando il cliente finale con un taglio in rotolo o in formato.

2. LA PATINATURA

La patinatura della carta è una operazione mediante la quale si stendono uno o più strati di un materiale, definito patina, su una o su entrambi i lati del foglio.

Lo scopo principale di questo trattamento è quello di modificare le caratteristiche di liscio e assorbenza della carta per renderla atta a ricevere le operazioni che il cliente finale dovrà effettuare:

- stampa con le diverse tecniche,
- spalmatura di altri elementi,
- plastificazione o accoppiamento con altri materiali,
- altri trattamenti specifici.

Esistono carte monopatinate che possiedono un solo lato trattato poiché verranno utilizzate in casi dove solo uno dei due lati è interessato dalla successiva lavorazione. A titolo di esempio citiamo la carta per etichette o la carta per imballaggio flessibile.

Per la stessa ragione anche la maggior parte dei cartoncini destinati all'imballaggio rigido avranno il trattamento di patinatura solo sul lato corrispondente all'esterno dell'astuccio.

Cartiere del Garda produce invece carte per editoria e carte per stampa commerciale. In questo caso il materiale verrà stampato su entrambe le superfici e di conseguenza il trattamento di patinatura verrà effettuato su entrambe le facce del foglio.

Per ciò che riguarda il numero di strati stesi sulla superficie del foglio il ragionamento è legato a due semplici fattori.

Il primo ragionamento è legato al fatto che la patina dà un elevato apporto in peso ma non dà contributo allo spessore e non dà proprietà meccaniche. Per questo la quantità totale di patina è legata alla grammatura finale della carta. In sintesi possiamo dire che è bene aumentare l'apporto di patina per conferire alla superficie le migliori caratteristiche di stampabilità senza però ridurre eccessivamente la grammatura del supporto (substrato cartaceo) per mantener le caratteristiche di resistenza meccanica e voluminosità della carta.

Il secondo ragionamento è legato al fatto che, una volta definita la grammatura complessiva di patina da applicare, è preferibile stenderla in più passaggi. Possiamo dire che più passaggi permettono un miglior controllo qualitativo della stesura e permettono una formulazione delle patine più accurata in funzione del miglior utilizzo dei materiali. Questo garantisce migliori prestazioni finali delle carte prodotte e permette di contenere i costi industriali.

3. COSTITUZIONE DELLA PATINA

La patina è una dispersione dove posso ben distinguere i due componenti: il disperso ed il disperdente. Il primo è costituito dai pigmenti, dagli adesivi (detti anche leganti) ed anche dai prodotti ausiliari, mentre il secondo elemento è l'acqua.

L'acqua è il veicolo fondamentale dei componenti solidi in dispersione nelle patine. Il suo rapporto con questi elementi, il cosiddetto *contenuto secco*, ha importanza sul pompaggio e la stesura della patina, di conseguenza sulla qualità della carta finita.

3.1 PIGMENTI PER PATINATURA

I pigmenti rappresentano l'80-90% del contenuto secco e possiedono la maggiore influenza sulle caratteristiche superficiali delle carte patinate che descriverò poco più avanti. È opportuno premettere che la scelta del pigmento o della sua combinazione è condizionata in larga misura dall'uso finale della carta patinata. Alcuni sono adatti a dare un aspetto lucido (particolari caolini e bianco satin), altri un aspetto matt (carbonato di calcio con granulometria particolare, solfato di bario e farina fossile), altri ancora elevata opacità (biossido di titanio). Ne si deduce dunque che per raggiungere una corretta formulazione patina è necessario sperimentare e trovare il giusto compromesso e bilanciamento tra i diversi fattori che intervengono contemporaneamente.

Il compito principale del pigmento è quello di ricoprire gli interstizi presenti fra le fibre del supporto al fine di rendere la superficie più liscia ed uniforme, di regolare la ricettività degli inchiostri in fase di stampa e di dare maggiore risalto ai colori. In aggiunta, in modo tale da soddisfare le necessità dell'utilizzatore finale, deve possedere una determinata granulometria, determinate caratteristiche di indice di rifrazione, distribuzione delle dimensioni parcellari, struttura cristallina, dispersibilità, compatibilità con gli altri componenti della patina ed un opportuno comportamento reologico in fase di applicazione.

Il carbonato di calcio è ad oggi il pigmento più utilizzato nelle formulazioni di patina. Di questo prodotto vi è una alta disponibilità ad un prezzo basso. Viene ricavato tramite due processi principalmente, uno per macinazione (GCC) ed uno per precipitazione (PCC) e dimostra di avere numerose peculiarità quali buon potere coprente, granulometria differenziata che ne permette il suo utilizzo su più tipologie di carte patinate, da quelle con lucidatura matta a quelle lucide. Inoltre la sua forma non lamellare ma cristallina dà allo strato di patina una struttura porosa che risulta essere più propensa ad assorbire gli inchiostri da stampa. Il suo grado di lucido si dimostrerà più elevato quanto più si presenterà fine. Sua proprietà negativa è quella di richiedere nel caso di granulometria molto fine una elevata quantità di legante.

Anche il caolino è particolarmente utilizzato. Le sue caratteristiche sono una bassa richiesta di legante, buona copertura di fibre ed ottimo grado di liscio. Per contro assorbe scarsamente l'inchiostro a causa della sua densità

Tra i pigmenti utilizzati nell'industria cartaria compare anche il biossido di titanio. Il suo impiego viene limitato a carte che richiedono elevato grado di bianco dato il suo costo elevato. Lo stesso risultato viene raggiunto anche dal bianco satin che a differenza necessita una alta domanda di legante, di abbonanti tempi di asciugamento e conferisce alla patina una elevata viscosità.

3.2 GLI ADESIVI

Gli adesivi, comunemente chiamati anche leganti, sono quei prodotti che entrano in gioco nella formulazione della patina con lo scopo di legare le particelle singole mantenendole così unite e di favorire un facile supporto al supporto fibroso di carta. Di conseguenza più è forte il legame e l'aderenza tanto più la patina si comporterà in maniera resistente una volta si procederà con la fase di stampa a contatto con l'inchiostro, migliorandone la ricettività. In base alla tipologia di stampa a cui la carta viene destinata si decide dunque quanto forte deve essere il compito degli adesivi. Se la carta è destinata ad una stampa offset si richiede una alta resistenza perché vengono utilizzati inchiostri viscosi con elevata appiccicosità (tiro) mentre per una stampa flessografica o rotocalco la richiesta di legante è inferiore in quanto l'inchiostro si presenta fluido.

Altra funzione dei leganti è di regolare le proprietà di scorrimento della patina nel momento della sua stesura in modo che questa abbia la capacità di livellarsi, ancorarsi e restare in superficie evitando così la dispersione dei componenti verso l'interno del supporto.

È importante ricordare che maggiore è la quantità di legante utilizzato maggiore potrà essere l'effetto contrario costabile in una diminuzione del grado di bianco o anche lucido.

Come è stato detto per i pigmenti, in molte formulazioni di patina si usa spesso impiegare una combinazione di adesivi in modo da ottenere un compromesso che soddisfi le varie esigenze di impiego.

Gli adesivi possono essere classificati in base alla loro provenienza in naturali e sintetici.

L'amido è forse il legante naturale più conosciuto ed utilizzato. Esso permette di ottenere una patina con alto contenuto in solidi e poco viscosa ma che però risulta essere poco resistente all'acqua. Anche la caseina è stata per lungo tempo un adesivo fortemente utilizzato anche se ad oggi viene impiegata sempre meno in quanto il suo prezzo si attesta elevato, soggetto a notevoli oscillazioni, ad una disuniformità delle caratteristiche chimico-fisiche che si riscontrano da partita a partita ed anche all'introduzione sul mercato dei leganti sintetici. Nel campo delle carte patinate la caseina è usata per una produzione di elevata qualità per stampa in offset dove è richiesta una buona resistenza all'acqua.

Nel gruppo degli adesivi sintetici c'è l'alcool polivinilico. Possiede un potere legante notevolmente superiore rispetto agli altri adesivi usati in patinatura. Concorre alla produzione di carte patinate con un buon grado di bianco e di liscio. Aspetto negativo è la scarsa resistenza all'acqua ma a ciò si rimedia aggiungendo delle resine, rimediando così al problema.

I lattici sintetici costituiscono ad oggi la categoria principale dei leganti per patina. Chimicamente questi sono definiti come una dispersione di un polimero in acqua e il loro utilizzo è diventato sempre più consistente nel corso degli anni contribuendo con la loro flessibilità di applicazione e varietà a raggiungere i risultati sempre più meticolosi dell'industria cartaria. Le superfici delle carte patinate con lattici sintetici presentano caratteristiche interessanti quali un grado di lucido e liscio superiore, minore tendenza al *curling* (il fenomeno che si manifesta nell'imbarcamento ai lati della carta) migliore stampabilità e resistenza ad umido. Sempre di più si deve rispondere alle richieste della patinatura ad alta velocità ed è proprio sui lattici sintetici che la ricerca e lo sviluppo si stanno concentrando e sviluppando. I lattici sintetici possono essere composti da omopolimeri (lo stesso monomero utilizzato per più volte), oppure da eteropolimeri (monomeri diversi utilizzati più volte). I monomeri utilizzati maggiormente sono: butadiene, acrilato, acrilato-nitrile, stirolo, acetato di vinile. Il parametro che classifica un lattice indipendentemente dalla sua composizione è la temperatura di transizione vetrosa (temperatura alla quale il lattice comincia a fluidificare); più questa è elevata maggiore è la rigidità del materiale e minore il suo potere legante. I due lattici più utilizzati sono lo stirene-butadiene ed i lattici acrilici. Il primo è composto da 65% stirene e 35% butadiene e le sue caratteristiche sono un buon potere legante, un buon grado di lucido, flessibilità e bassa appiccicosità. È utilizzato su carte destinate a stampa offset. I lattici acrilici sono adatti alle carte patinate per stampa rotocalco in quanto sono molto morbidi e flessibili, apportano un buon lucido di stampa e sono resistenti alla luce.

3.3 PRODOTTI AUSILIARI

Menzione va fatta anche ai prodotti ausiliari, dunque tutto ciò che viene aggiunto alla patina per migliorarne le proprie caratteristiche in modo tale da evitare l'insorgere di problematiche durante i processi di miscelazione, applicazione ma anche nelle lavorazioni successive della carta. Gli ausiliari vanno a modificare quelle che sono le caratteristiche di scorrimento della patina ed allo stesso tempo a preparare miscele che possano spaziare il più possibile nel campo dell'applicazione.

Citandone alcuni, vi sono i disperdenti che sono molto assorbiti sulla superficie delle particelle di pigmento; i fluidificanti servono per correggere e stabilizzare la viscosità; gli

addensanti sono impiegati quando la miscela di patina presenta una viscosità troppo bassa ed una scarsa ritenzione d'acqua per un buon funzionamento. Nella categoria dell'antischiuma fanno parte tutti quei prodotti chimici che dominano e riducono la formazione di schiuma che si manifesta nell'aspetto di bolle d'aria di diversa grandezza. Le bolle più grosse non recano problemi alla viscosità della patina, mentre quelle più piccole restano disperse e non vengono in superficie, come le precedenti, e possono provocare inconvenienti durante la stesura sul supporto. I lubrificanti e i plastificanti hanno una duplice funzione, sia di far scorrere più liberamente la patina nella fase di preparazione ed applicazione che di ridurre l'attrito tra la superficie del supporto fibroso e del macchinario impiegato. Gli insolubilizzanti sono aggiunti per rendere le patine più resistenti all'acqua nell'ottica di un procedimento di stampa offset che ne richiede l'impiego. I preservanti sono impiegati quando vi è il rischio che prodotti ausiliari possano essere degradati a causa di un attacco microbiologico (funghi e batteri). L'alterazione può manifestarsi come sviluppo di odore, variazione di pH, cambiamento di colore della patina, diminuzione di viscosità. È bene ricordare come la scelta fungicida o del battericida dipenda dal tipo di patina in quanto lo stesso preservante può non essere efficace indistintamente per le varie tipologie di adesivi e dall'uso finale a cui è destinata la carta.

Gli imbiancanti ottici sono sostanze fluorescenti capaci di assorbire la luce ultravioletta e di riemetterla con un lunghezza d'onda superiore, aumentando la quantità di luce visibile riflessa dal foglio e facendolo apparire più bianco di quanto effettivamente non lo sia. È necessario prestare attenzione durante il dosaggio di questi prodotti. Si parla di saturazione quando l'effetto cresce fino ad un valore massimo, e una volta superato il continuo impiego di prodotto porta ad un peggioramento dei risultati attesi.

Le sostanze coloranti servono ad impartire una sfumatura di tinta che rende più gradevole l'effetto visivo e maschera il fondo giallo che il supporto fibroso possiede. Si può variare la sfumatura modificando la quantità di due pigmenti coloranti che in genere sono il rosso ed il blu (oppure il violetto). In una carta patinata la quantità di coloranti è minima se in eccesso incupisce la tinta (nuance) e diminuisce il grado di bianco.

3.4 REOLOGIA E VISCOSITÀ

Nel corso della mia trattazione ho citato più volte questi termini e ritengo necessario entrare nel dettaglio del loro significato prima di procedere con la mia presentazione.

La reologia è la branca di studi che si occupa dei fenomeni di deformazione e scorrimento dei materiali deformabili. L'introduzione di questa disciplina come materiale di studio nell'industria cartaria ha lo scopo di giungere a correlare i modelli reologici con l'effettivo comportamento delle patine sulle macchine.

La viscosità è la proprietà che si estrinseca in una resistenza al flusso sotto la spinta, detta anche *forza di taglio*. Questa resistenza è dovuta all'esistenza di forze di attrazione interparticellari di natura fisica che è necessario vincere per provocare l'inizio del flusso. Il compito è valutare il sistema di forze necessario per avere una determinata deformazione o scorrimento ed, al contrario, conoscere la deformazione che si ha per effetto dell'applicazione di un determinato sistema di forze.

È da ricordare che lo scorrimento è il risultato di un movimento relativo tra due superfici contigue che si muovono a velocità differenti e la sollecitazione di scorrimento (forza di taglio) è la forza applicata all'unità di area delle superfici necessaria per vincere la resistenza allo scorrimento; la differenza di velocità tra due superfici che si muovono nella stessa direzione o tra una superficie mobile ed una in riposo è detto *gradiente di velocità*. Spostando questo discorso ai fluidi, e quindi al tema delle patine, si nota che quando uno strato dello stesso si muove in rapporto ad un altro si determina una certa resistenza che può essere misurata; la forza applicata per vincere questa resistenza è chiamata forza viscosa ed è dovuta alle interazioni di natura fisica che intervengono tra le particelle.

Immaginiamo di avere due piastre piane e parallele poste ad una determinata distanza l'una dall'altra; introduciamo ora un fluido e con una forza provochiamo lo spostamento della piastra superiore mantenendo quella inferiore immobile. Il fluido aderendo ad entrambe si scompone in strati sottili dando luogo ad uno scorrimento laminare, l'uno sull'altro. Lo strato che è a contatto con la piastra superiore ha una velocità che va progressivamente a diminuire negli strati successivi. Questa diminuzione di velocità che ha il nome di gradiente di scorrimento si misura dividendo la velocità per l'altezza. La tensione di taglio si calcola dividendo la forza applicata per l'area della superficie della piastra. La viscosità è il rapporto tra tensione di taglio e gradiente di velocità.

Tutto quello che ho appena detto è dal punto di vista matematico misurabile: l'unità di misura è il Pascal per secondo (Pa.s) o il millipascal per secondo (mPa.s), anche se viene ancora utilizzata la terminologia di poises (P) e centipoises (cP). Entrando nello specifico degli scorrimenti, partirei analizzando quello di tipo newtoniano. Anche se non è proprio delle patine, è utile perché è il più semplice e si manifesta non appena è applicata una sollecitazione seppur minima mostrando una relazione tra forza di taglio e gradiente di velocità. Il valore della viscosità resta costante nonostante vi sia un aumento della forza applicata e della velocità di scorrimento. Lo scorrimento plastico è di tipo non newtoniano ed è dato da quelle sostanze che non iniziano a scorrere finché non è stata superata una forza di taglio minima. Le particelle individuali infatti si toccano le une con le altre e affinché si verifichi il cambiamento è necessario rompere i legami. Questo movimento è caratterizzato dal fatto che quando la sollecitazione si arresta si viene immediatamente a ricreare il sistema pre-agitazione.

Nel caso di uno scorrimento pseudo-plastico (non newtoniano), allo stato di riposo le molecole sono orientate a caso. Quando però vi è una forza di taglio crescente, man mano le particelle si orientano nel senso dello scorrimento e la viscosità diminuisce; non appena il tutto è allineato la viscosità diventa costante. Una volta a riposo non si ha la riformazione della disposizione originale. L'ultimo degli scorrimenti non newtoniani è quello di tipo dilatante, il quale è caratteristico di quelle sostanze che sotto l'effetto di una forza di taglio crescente tendono a solidificare invece di fluidificare. La viscosità, in questo caso, aumenta all'aumentare delle sollecitazioni. Più volte ho fatto riferimento alla capacità della sostanza di ritornare allo stato iniziale alla cessazione dello sforzo di agitazione in tempi più o meno lunghi. Questa caratteristica è chiamata *tissotropia*.

4. APPLICAZIONE DELLA PATINA

Inizialmente la carta patinata era fabbricata tutta *fuori macchina*. Il risultato che ne derivava era un prodotto di ottimo livello qualitativo, ma allo stesso tempo alquanto costoso ed alquanto lento nell'essere prodotto. Il progresso tecnologico del dopo guerra ha superato le suddette problematiche ideando sistemi di patinatura che sono identificati nel termine "patinatura moderna". Le macchine impiegate in tale sistema potevano sia essere inserite nel contesto di produzione fuori macchina, come in passato, che in macchina, andando così a formare un corpo unico.

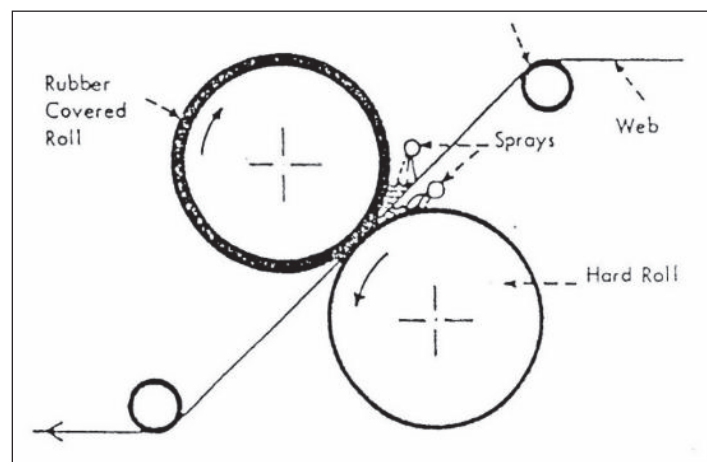
La patinatura moderna si presenta subito molto interessante, con condizioni economiche vantaggiose per le elevate velocità che si possono raggiungere, per la diversa e meno costosa formulazione della patina ed anche con risultati qualitativi già inizialmente incoraggianti. Per esempio, attualmente con la patinatura in linea, si raggiungono velocità oltre i 1000 m/min e la patina per lato si può attestare su 15g/m².

Dopo questa mia breve introduzione, andrò ora ad elencare e descrivere alcuni sistemi di patinatura.

4.1 APPLICAZIONE MEDIANTE CILINDRI IN PRESSIONE

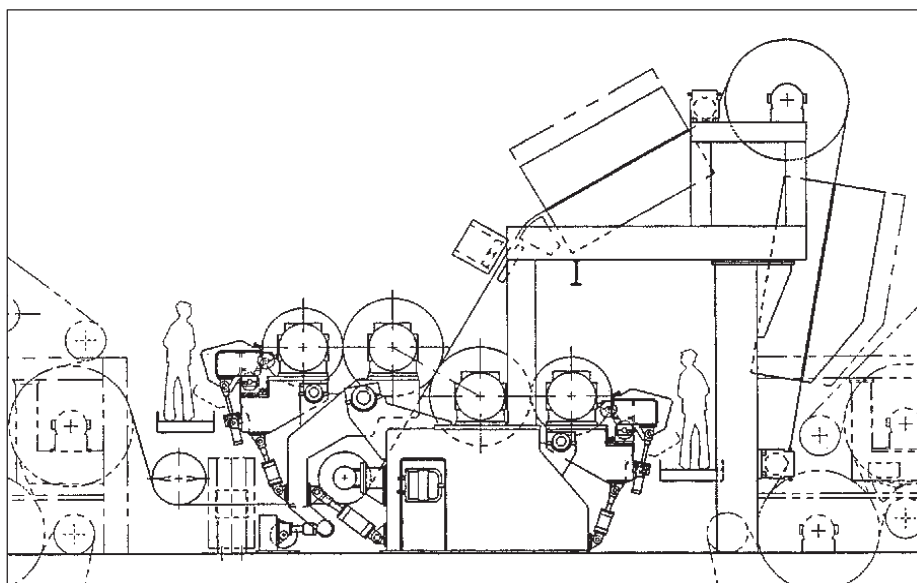
La Size-press è nata originariamente per collare la carta in superficie nei casi in cui la collatura in massa non fosse stata sufficiente per gli impieghi a cui era destinata la carta; attualmente è utilizzata per trattamenti di patinatura vera e propria che può essere definitiva o di preparazione ad un successivo procedimento sia on-line che off-line (prepatinatura).

Il principio è quello di formare un deposito di patina tra il foglio di carta e il cilindro su ambedue i lati, in vicinanza del punto di contatto (nip).



I due cilindri si differenziano nella durezza del rivestimento dei rulli. Il rullo B risulta essere più duro del rullo A e questo fa in modo che la carta si stacchi in un punto preciso. All'uscita dai cilindri patinatori lo stato di patina che dovrebbe risultare spalmato in modo uniforme, si divide in due parti (splitting): una tende ad aderire al cilindro, l'altra resta attaccata al foglio di carta. Al fine di ottenere un buon risultato bisogna attestarsi su un livello di viscosità bassa; nel caso contrario infatti si possono verificare difetti di scarsa uniformità con conseguente difficoltà nel controllo del profilo; vengono applicati circa 6g di prodotto per lato, altrimenti con concentrazioni più elevate vi è una maggiore aderenza ai cilindri creando così il difetto conosciuto come "buccia d'arancia", molto temuto dagli stampatori; per quanto riguarda la velocità non bisogna attestarsi su valori troppo alti in quanto si possono verificare problemi di turbolenza. Come procedimento risulta essere dispendioso perché la quantità di acqua presente deve essere evaporata in toto. Con l'obiettivo di aumentare le velocità si è passati a sviluppare soluzioni come la Film-press, rendendosi conto da subito come questa non avesse dei limiti di velocità particolare e risultando più efficace. L'idea che è dietro a questa operazione è quella di spostare il pozzetto di patina non a diretto contatto con il foglio di carta, ma in posizione laterale. Si permette così di filmare prima il cilindro con una quantità determinata di prodotto, evitando spiacevoli accumuli fra i rulli.

Particolare menzione merita anche il Gric, un sistema di prepatinatura che necessita di 4 cilindri. Rispettivamente 2 sono posizionati esternamente e vengono chiamati dosatori, mentre gli altri sono a contatto con la carta e sono denominati applicatori. I primi sono realizzati in ceramica e girano ad una velocità di 4-5 volte inferiore a quella della macchina continua; i secondi sono in poliuretano e la loro velocità è pari a quella di produzione.



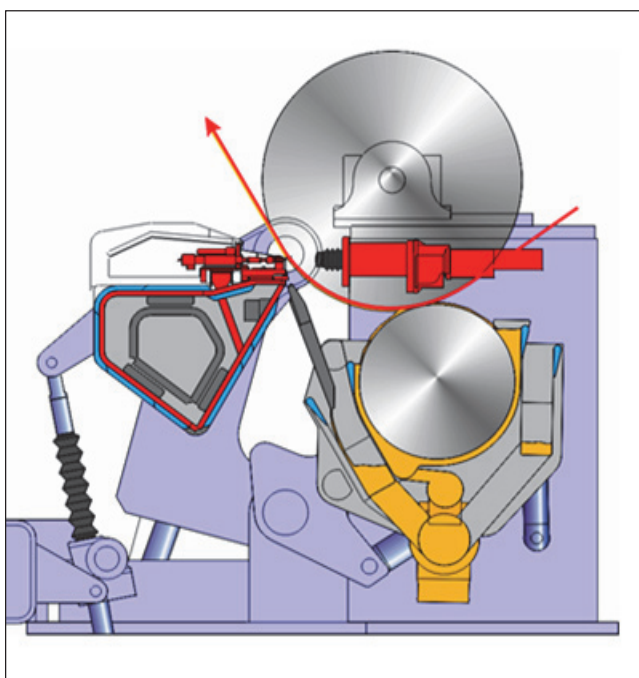
Schema del sistema GRIC

4.2 APPLICAZIONE MEDIANTE LAMA METALLICA

Il principio è quello di raschiare l'eccesso di patina dosata con una lama, supportata da un cilindro di gomma, che è a contatto con la carta.

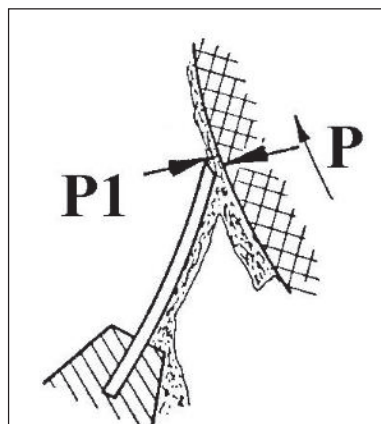
Viene chiamata lama raschiante (stiff blade) quando l'angolo di impostazione è compreso tra 20° e 45° , mentre è detta lama lisciante (blent blade) quando questa ha una inclinazione tra 0° e 20° . Possono essere realizzate in acciaio, più economiche ma con una durata che va dalle 2 alle 10 ore in relazione alla velocità della macchina, oppure in ceramica, di un costo più elevato ma di una durata prolungata fino a 48 ore. La lama raschiante lavora di punto mentre la lama lisciante lavora sulla parte piatta.

I vantaggi della lama lisciante sono una maggiore quantità di patina applicata, un elevato grado dilucido della carta, una migliore macchinabilità ed una migliore qualità di stampa, mentre si possono verificare degli inconvenienti per quanto riguarda la correzione dei profili e l'andamento dei bordi; per le lame raschianti invece i vantaggi si manifestano in profili più stabili, una pulizia dei bordi carta migliore; al contrario gli svantaggi riguardano la macchinabilità ed un minore apporto patina.



P1 = Forza che agisce nella direzione del controcilindro, ovvero contro la patina e il nastro di carta.

P = Pressione idrodinamica, opposta a **P1**, determinata dalla viscosità e dal movimento della patina sotto il filo della lama.

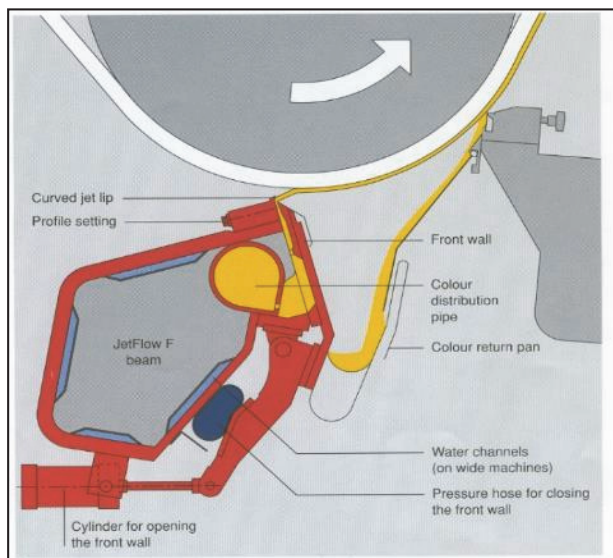


Per applicare la patina sulla carta, prima dell'intervento della lama, si possono utilizzare due tecniche: l'applicazione con rullo o l'applicazione con "jet flow".

La tecnica con cilindro applicatore utilizza un cilindro metallico rivestito in gomma immerso quasi interamente nella patina. La distanza dal foglio di carta è in media di 0.3-1.5 mm. Una volta applicata la patina, l'eccesso viene eliminato da una lama. Con questo

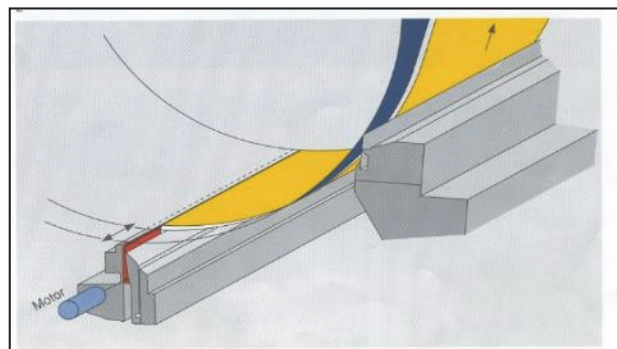
metodo si ha un enorme riciclo che si attesta a circa 30 volte l'apporto di patina ma è da sconsigliare se si opera a velocità sostenute, in quanto si manifestano turbolenze che possono causare problemi.

L'alternativa al rullo applicatore è il Jet Flow. La prima differenza che si percepisce a confronto con gli altri sistemi è la scomparsa del cilindro che raccoglie la patina dal deposito con un sistema a getto generato da una camera in pressione ed una uscita calibrata. La patina in eccesso viene asportata dalla lama e convogliata in un sistema di ritorno per poi essere rimessa in circolo e di nuovo utilizzata. Il gruppo ugelli è uniformemente distribuito su tutta la lunghezza della macchina facendo in modo che la patina, pronta per essere "sparata", subisca una diminuzione della pressione così da assicurarne una applicazione uniforme. Il gruppo ugelli, inoltre, al suo interno ha dei percorsi d'acqua che evitano lo sbalzo termico tra la temperatura della patina e lo stesso. Tra i punti di forza di questo sistema vi sono certamente una minore pressione della lama, un minore quantitativo di patina in circolo, una distribuzione patina più equilibrata, la possibilità di aumentare il secco patina con il conseguente incremento nella grammatura di patina applicata, un minor stress subito dalla carta in quanto non vi è nessun contatto con il sistema a getto nella fase di applicazione della patina, una più fluente macchinabilità, un aumento del grado di lucido e liscio rispetto ad un applicatore a rullo.



Schema di "jet flow"

In questo caso la patina viene pre-dosata da un dispositivo che similmente alla "cassa d'afflusso" dosa un getto regolare di patina sulla carta prima del "lavoro" della lama

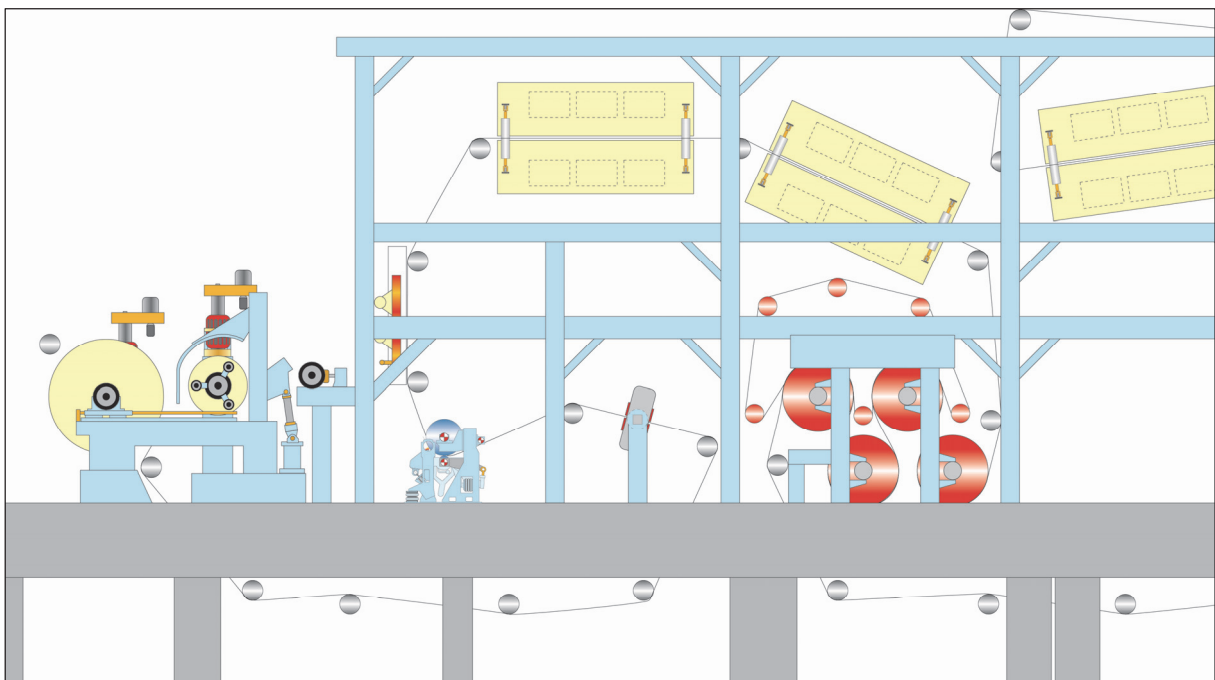


È bene ricordare come è necessario controllare l'angolo di getto al fine di evitare l'intrappolarsi di bolle d'aria, nel caso in cui questo fosse troppo piccolo, che porterebbero ad una mancanza di patina sulla carta; è necessario prestare attenzione anche alla pressione del getto: se troppo bassa allora avremo il fenomeno *fall off* dove appunto la patina non riuscirà a restare a contatto con il supporto, se troppo alta si verificherà l'inverso con un

movimento di contro-flusso detto *back-flow* che ritornerà indietro, causando possibili rotture ed allungando i tempi di pulizia.

4.3 ASCIUGAMENTO

Una volta applicata la patina, questa deve essere asciugata al più presto in modo da evitarne la migrazione dal supporto. Se questo fenomeno dovesse accadere, lo si può riconoscere effettuando una prova di stampa. I metodi più comuni sono l'installazione di raggi ad infrarossi, i quali lavorano a temperatura oltre i 1000 °C ed hanno il compito di immobilizzare la patina; poi si possono trovare le cappe ad aria, che convertono il vapore in aria calda ed anche una seconda seccheria di dimensione minori con i cilindri che vanno ad asciugare l'umidità restante. I cilindri vengono riscaldati con vapore a varie pressioni in base alle esigenze e sono rivestiti da feltri che garantiscono il contatto con il foglio di carta e ne tengono stabile la sua conduzione verso il pope di macchina.



BIBLIOGRAFIA

- Introduzione alla fabbricazione della carta - Aticelca
- Appunti 22° corso di tecnologia per tecnici cartari
- Materiale online