

9° Corso di Tecnologia per Tecnici Cartari
edizione 2001/2002



Sistemi di patinatura e le problematiche di gestione

di Bianchi Emiliano

Scuola Interregionale di Tecnologia per Tecnici Cartari

Via Don G. Minzoni, 50 - 37138 Verona



Indice

Premessa

1 - Che cos'è la patinatura

2 - Come nasce una formulazione patina

3 - La reologia

4 - I componenti della patina

4.1 - L'acqua

4.2 - I pigmenti

4.3 - Gli adesivi

4.4 - Gli additivi (o ausiliari)

5 - La cucina patine

6 - Il supporto da patinare

7 - Metodi di patinatura

7.1 - Size-press

7.2 - Film-press

7.3 - Il Gric

7.4 - La patinatrice a pozzetto

7.5 - La patinatrice a cilindro cromato

7.6 - La patinatrice a lama d'aria

7.7 - La patinatrice a lama metallica

7.8 - Il Jet Flow

8 - La pre-patinatura

9 - L'unità di patinatura

9.1 - La vaschetta di patinatura

9.3 - La testa di patinatura

10 - L'apporto patina

10.1 - La regolazione con la lama raschiante (Stiff blade)

10.2 - La regolazione con la lama lisciante (Bent blade)

Conclusioni

Bibliografia

Premessa

Ho scelto come argomento la patinatura perché si tratta di un momento tutt'altro che secondario nel processo di lavorazione della carta.

Attualmente questa fase interessa quasi tutti i tipi di carte richiede l'utilizzazione di macchine che lavorano a velocità elevate, i tempi di produzione diventano sempre più ristretti, il mercato richiede prodotti molto diversificati e, di conseguenza, le aziende ricercano tecnici preparati in questo settore, in grado di risolvere tempestivamente i problemi inerenti il processo di patinatura, e ricercatori altamente specializzati nello studio di prodotti e componenti per la formulazione delle patine.

E' importante saper valutare come lavorare in macchina in funzione del tipo di supporto, della patina prodotta, della lama usata, ecc. Però non si può sapere come funziona una macchina patinatrice se prima non si hanno delle conoscenze di come viene prodotta la patina e perché deve avere determinate caratteristiche.

1. Che cos'è la patinatura

Il punto di partenza del mio discorso è la definizione di “patinatura”.

La patinatura è l'insieme delle operazioni che hanno lo scopo di applicare su una o entrambe le superfici del nastro di carta (supporto) uno strato di rivestimento chiamato “patina”, che è costituito essenzialmente da un pigmento minerale e da un adesivo (legante). A tale applicazione segue quasi sempre un trattamento di lisciatura o calandratura.

Scopo della patinatura è di rispondere con successo alle sempre più pressanti e rigorose richieste del mercato in termini di qualità e di prezzo, producendo, possibilmente senza aumentare i costi, un tipo di carta, in genere da stampa, con migliori caratteristiche di stampabilità e di aspetto in confronto alle carte naturali.

2. Come nasce una formulazione patina

In questo capitolo viene spiegato il percorso che normalmente si segue per ottenere un nuovo prodotto in cartiera, partendo dalla sua ideazione fino ad arrivare al manufatto finito.

All'interno di ogni azienda, pur nelle diverse modalità di strutturazione, una parte del laboratorio tecnologico è destinata alla ricerca e allo sviluppo di nuovi prodotti e in genere al miglioramento della qualità.

Stimolato dalle richieste del cliente o dalle proposte dei fornitori, il responsabile di tale settore, tenendo conto sia delle esigenze del mercato che dei problemi relativi alla fattibilità e ai costi, fornisce agli addetti del settore ricerca e sviluppo le indicazioni per iniziare a sperimentare uno o più prodotti per la preparazione di una nuova patina.

Poiché l'aggiunta dei vari componenti non è sempre immediatamente verificabile sull'effetto finale, il successo della sperimentazione è in gran parte dovuto alla preparazione nel campo specifico e all'esperienza tecnica di chi coordina il lavoro in laboratorio.

Una volta preparate le miscele con i vari prodotti in percentuali diverse, si eseguono **le prove di laboratorio primarie**: il pH, il secco, la viscosità e il grado di bianco del campione.

Utilizzando un turbo-viscosimetro è possibile valutare il comportamento della patina sottoposta a forte agitazione, situazione che è comparabile a quello che accade in fase di patinatura. Attraverso questo esame possiamo costruire un grafico per esprimere il comportamento della patina (ad es. tissotropico, ecc.). Con aggiustamenti successivi è possibile ottenere un prodotto le cui caratteristiche corrispondono alle richieste.

Prima della prova in macchina si simula il processo di patinatura eseguendo delle spalmature: si tratta di far scivolare su un foglio di carta precedentemente spalmato con patina di prova una barretta di ferro zigrinato, per togliere la patina in eccesso e raggiungere lo stesso spessore di patina che si potrà ottenere con la patinatura.

A questo punto, sulla base dei dati raccolti e delle prove effettuate, si devono prendere in esame i seguenti aspetti:

- vanno fatte tutte le indagini di mercato necessarie;
- i risultati della ricerca vanno sottoposti all'esame dei capi-settore per poter discutere la fattibilità e l'opportunità di introdurre il nuovo processo sulla base della documentazione presentata. Una persona o un gruppo sarà incaricato di seguire tale processo;
- vengono calcolati con maggior precisione i costi, i volumi e la fattibilità tecnica;
- valutazioni su prezzo, strategie di settore, volumi, fattibilità, tecnica preliminare e costi;
- ci si domanda se si tratta di un nuovo prodotto o piuttosto di una nuova applicazione;
- si riportano i dati acquisiti all'assemblea dei capi-settore per un nuovo esame;

Se il progetto viene approvato, **si comincia ad attuarlo con un piccolo lotto**: si esegue la prova in patinatrice e una volta pianificate, eseguite e analizzate le prove, si studiano le possibilità di acquisto dei nuovi prodotti ausiliari e delle materie prime in vista di una possibile maggior produzione.

Sarà necessario effettuare idonei controlli sulle materie prime e sugli additivi per quanto riguarda il loro impiego e immagazzinamento oltre che sulla compatibilità ambientale, lo smaltimento ecologico e la riciclabilità del manufatto; inoltre, se il prodotto è destinato al contatto con gli alimenti è necessario testarne la non-tossicità.

Solo una volta messi a punto tutti questi passaggi si potrà inviare un campione di prodotto perché possa essere provato.

3. La reologia

Prima di addentrarci nell'argomento vorrei spiegare il rapporto che esiste fra solidi e viscosità, poiché ogni qualvolta ci si trova a discutere sulla patina, le argomentazioni sono sempre sul quantitativo di solidi e sulle viscosità da mantenere.

A costo di sembrare ovvio sottolineerò le considerazioni da fare per quanto riguarda la viscosità:

- valutare dove è stato fatto il prelievo;
- stabilire se la patina era in riposo;
- stabilire la temperatura al momento del prelievo;
- stabilire per quanto tempo è stata in agitazione e con che velocità è stata mescolata prima della misurazione;
- verificare con quale strumento è stato valutato il suo comportamento reologico.

Tirate le rispettive conclusioni si potrà arrivare vicinissimi a ciò che si vuole ottenere: a questo punto diremo che il rapporto di solidi è "proporzionale" alla viscosità, di conseguenza più aumenterà la viscosità maggiore saranno i solidi. Tengo a precisare ancora una volta che tutto va ponderato in funzione del comportamento reologico della patina, anche se in linea di massima il concetto è quello.

Il comportamento reologico della patina dà quindi una visione più ampia del perché una patina mantiene gli stessi solidi sia in preparazione che in patinatrice, ma perde in macchina anche mille punti di viscosità: ciò significa che il comportamento reologico della patina influenza moltissimo le decisioni da adottare in fase di patinatura e, se non si ha una netta conoscenza dei comportamenti reologici, e/o gli strumenti di misura non sono adeguati, si può essere fuorviati e la ricerca può risultare più lunga e laboriosa.

La reologia, o studio dello scorrimento, si può applicare ai solidi, ai liquidi e ai gas: nel nostro caso ci interessa approfondire alcune nozioni sullo scorrimento dei liquidi per capire meglio alcuni aspetti del processo di patinatura.

Per misurare il valore di viscosità della patina gli strumenti più indicati

sono quelli rotativi (reometri) in quanto non si tratta di un fluido Newtoniano (le patine hanno un comportamento Newtoniano solo alle basse concentrazioni)

Ci sono altri tipi di comportamenti reologici, tra cui bisogna ricordare almeno quello tissotropico, quello antitissotropico e quello plastico.

Per esprimere la viscosità di un fluido si usa come unità di misura il Pascal per secondo (Pa.s) o il millipascal per secondo (mPa.s); è ancora usata anche la misurazione in poises (P) o in centipoises (cP) che prende il nome dal fisico francese Poiseuille.

La viscosità (η) espressa in Pa.s è detta viscosità dinamica.

I sistemi tissotropici, tipici dei caolini e di altri pigmenti sono quelli preferibili in fase di patinatura, in quanto in fase di applicazione la patina è fluida e non cola dopo la lama; questi sistemi sono simili a quelli plastici ideali, ma presentano un'isteresi nella curva per cui, dopo avere raggiunto il picco massimo al decrescere della sollecitazione la curva non ripercorre gli stessi punti.

Si chiama tissotropia l'area delimitata all'interno del grafico.

4. I componenti della patina

4.1 L'acqua

L'acqua è il **veicolo fondamentale dei componenti solidi** in dispersione nelle patine (ciò che in pratica viene chiamato “contenuto di secco” oppure “percentuale di solidi”) e **il suo rapporto con tali componenti ha un'importanza determinante per il comportamento della patina** in fase di patinatura e quindi per la qualità della carta finita.

Un aumento, entro certi limiti, della percentuale di acqua nella patina favorisce la macchinabilità in fase di patinatura ma, oltre un certo punto critico tale aumento influisce negativamente sulla qualità della carta; è quindi buona norma dosare l'acqua partendo da una bassa quantità per poi eventualmente aumentarla fino ad individuare la proporzione adeguata.

4.2 I pigmenti

Tra tutti gli ingredienti che figurano nella formulazione di una patina il pigmento è il componente da cui dipende l'adattabilità della patina ai vari processi di patinatura, come pure il potere coprente, il tipo di finitura che il prodotto finito assume con la calandratura e, infine, l'affinità con gli inchiostri.

Da un punto di vista strettamente chimico si tratta di **prodotti che in presenza di acqua danno luogo a sistemi colloidali** a carattere prevalentemente liofobo: si tratta in genere di **composti inorganici di origine minerale**, anche se si possono trovare pigmenti inorganici artificiali e, recentemente, sono stati immessi sul mercato vari pigmenti organici di sintesi. In tutti i casi si tratta di materiali composti da particelle relativamente piccole (inferiori ai 2 micron), insolubili o pressoché insolubili nel veicolo. Le caratteristiche per valutare un buon pigmento per patina sono: la composizione chimica, l'indice di rifrazione, il grado di bianco, la forma cristallina, la composizione granulometrica, il peso specifico, la richiesta di disperdente e di adesivo.

In linea generale la capacità di una patina di mascherare o coprire la tinta di un supporto dipende da diversi fattori: sono importanti ad esempio **il numero e le dimensioni delle particelle di pigmento** presenti nell'unità di volume come anche il **rapporto** esistente **fra gli indici di rifrazione del pigmento e dell'adesivo** riferiti all'aria (presente nei vuoti disseminati all'interno del film di patina) in quanto il potere coprente della patina è direttamente proporzionale alla differenza fra l'indice di rifrazione del pigmento e quello degli ingredienti della patina stessa.

In particolare bisogna tener conto dei seguenti fattori: l'indice di rifrazione dei pigmenti varia dal 1,4-1,5 di certe varietà di farina fossile, al 2,5-2,7 del biossido di titanio; i pigmenti per la patina hanno un grado di bianco che si aggira intorno agli 86° ed un grado di giallo medio intorno ai 6,5°; la tonalità di colore varia in relazione alla capacità di assorbire selettivamente le radiazioni dello spettro luminoso ed è rilevante la provenienza dei caolini che, in relazione al luogo, possono essere più o meno bianchi.

Va presa in considerazione anche la **morfologia** del pigmento da cui dipende la capacità delle singole particelle di **disporsi allo stato solido** in un minimo spazio **secondo moti reticolari** che possono essere **più o meno favorevoli allo sviluppo del lucido e alla ricezione degli inchiostri**.

Il caolino, ad esempio, è costituito da particelle piatte e sottili che tendono ad assestarsi parallelamente alla superficie del supporto, rivestendo la carta di un film facilmente lucidabile ma scarsamente assorbente nei confronti degli inchiostri grassi a causa della sua densità. Diverso è il comportamento del bianco satin e dei carbonati di calcio precipitati, che sono caratterizzati da una struttura aghiforme e impartiscono alla patina, a parità di lucido, elevati valori di porosità che garantiscono una rapida stabilizzazione degli inchiostri. Le particelle di farina fossile, invece, sono caratterizzate da una struttura estremamente irregolare e danno luogo a un film estremamente poroso e scarsamente lucidabile in quanto non sono in grado di fungere da specchietti elementari e, quindi, di riflettere più che di diffondere la luce.

Altri aspetti importanti sono il peso specifico e la richiesta di adesivo di un pigmento. Dal peso specifico dipende il potere coprente del pigmento, ed è tanto più elevato quanto più voluminoso è il pigmento stesso. Dalla forma e dal numero delle particelle che costituiscono il pigmento dipende la quantità di legante richiesta per manifestare la dovuta resistenza al tiro

degli inchiostri: tale quantità è proporzionale al volume vuoto esistente fra le particelle quando queste sono portate a stretto contatto l'una con l'altra nelle condizioni di massimo impacchettamento. Il bianco fisso, ad esempio, dà luogo a strutture relativamente compatte ed ha quindi una richiesta di adesivo relativamente bassa, mentre il bianco satin ha una richiesta di adesivo notevolmente superiore in quanto i suoi cristalli allo stato solido si dispongono secondo motivi all'interno dei quali il volume vuoto predomina sul volume pieno.

Qui di seguito riassumo alcune informazioni fondamentali sui pigmenti citati in questo testo.

- il **caolino** è un idrossido di alluminio ed è il prodotto di un'alterazione naturale delle rocce
- il **biossido di titanio** viene preparato a partire dalla ilmenite (titanio di ferro).
- il **carbonato di calcio** (CaCO_3) è scarsamente lucidabile se viene ottenuto per macinazione e ventilazione. I tipi precipitati ottenuti per via chimica si presentano notevolmente più fini, hanno un grado di bianco più elevato e sono più lucidabili
- il **bianco satin** viene preparato facendo reagire solfato di alluminio e latte di calce in condizioni di temperatura, concentrazione, tempo di reazione, esattamente controllate; si ottiene un solfoalluminato di calcio la cui composizione è tuttora oggetto di ricerche
- il **bianco fisso** (solfato di bario) viene precipitato per via chimica a partire dal cloruro di bario; ha un grado di bianco molto elevato ed una richiesta di adesivo modesta
- la **farina fossile** è una silice idrata che si trova in giacimenti costituiti da ammassi sedimentali di scheletri di diatomee
- il **talco** è un silicato di magnesio idrato

4.3 Gli adesivi

Si chiamano adesivi, o **leganti**, quei prodotti che entrano nella formulazione della patina con lo scopo di legare le singole particelle di pigmento tra loro e di farle aderire al supporto di carta.

Le **proprietà fondamentali** che un legante deve avere sono:

- la capacità di trattenere la componente acquosa della patina in modo di non lasciarla penetrare troppo nel supporto
- la capacità di dare origine, una volta sciolto in acqua, ad un liquido viscoso che tenga in sospensione le particelle di pigmento durante il processo di patinatura.
- la capacità di impartire alla patina una proprietà reologica e di flusso tale da rendere possibile un'applicazione uniforme sulla superficie da ricoprire (il supporto)
- la capacità di saldare, tra loro e con il supporto, le particelle di pigmento in modo tenace, ma sufficientemente elastico

A seconda dell'origine possiamo distinguere i seguenti **tipi di legante**:

- i **leganti naturali**, prodotti dal metabolismo di varie piante, fra cui ha una rilevante importanza per la sua utilizzazione industriale la *Hevea Brasiliensis*.
- i **lattici sintetici**, prodotti direttamente dai corrispondenti monomeri per polimerizzazione in emulsione.
- i **lattici artificiali**, preparati disperdendo in un mezzo acquoso un polimero già esistente in altra forma (ad esempio il lattice di poliisoprene sintetico).

I principali **polimeri** che hanno rilevanza industriale sono:

- poliisoprene-cis, esistente come lattice sia naturale che artificiale;
- copolimeri stirolo-butadiene, detti anche SBR (dall'inglese Styrene Butadiene Rubber);

I lattici si presentano come dei **liquidi opachi**, generalmente **bianchi**, nei quali, trattandosi di **dispersioni**, si possono distinguere **tre fasi**:

- la **fase dispersa**, costituita essenzialmente dal polimero suddiviso in particelle pressoché sferiche
- la **fase disperdente**, costituita da una soluzione acquosa composta da varie sostanze (emulsionanti, stabilizzanti, residui di catalizzatori, ecc.) tutte in piccole quantità
- la **fase interfacciale**, nella quale si trovano, almeno in parte, gli agenti tensioattivi che stabilizzano la dispersione: è la fase che separa il polimero dalla fase acquosa.

Come ho detto, e come si può intuire dal nome, la principale **funzione** dei leganti è quella di **tenere legate le particelle di pigmento tra loro e al supporto fibroso**. Questo componente della patina ha inoltre un'influenza determinante sulla stampabilità (in quanto determina, insieme ai pigmenti, il livello di assorbimento degli inchiostri) ed è proprio il rapporto legante/pigmento che ha un ruolo fondamentale nel determinare le caratteristiche della patina e, di conseguenza, del prodotto finito.

Riassumendo possiamo così elencare le principali caratteristiche che deve possedere un buon legante per patinatura:

- un **alto potere legante**, in modo da ottenere le caratteristiche desiderate utilizzandone una quantità minima
- una **bassa viscosità**, per poter usare patine ad alte concentrazioni che hanno il vantaggio di asciugare in modo rapido ed economico
- una **discreta stabilità meccanica**, tale da resistere alle sollecitazioni subite sia durante la preparazione della patina sia durante l'applicazione (in particolare effettuata con la macchina ad alta velocità)

I **lattici sintetici** per patinatura possiedono tutti questi requisiti e sono in una forma che ne facilita l'uso: questo spiega la loro larga diffusione e il fatto che costituiscono nel loro insieme il gruppo più importante di leganti per patinatura, da soli o in combinazione con altri leganti, quali l'amido o la caseina. Tra i leganti naturali i più usati sono:

- l'amido;
- la caseina.

4.4 Gli additivi (o ausiliari)

Vengono definiti ausiliari quei prodotti che, aggiunti alle miscele di patine, sono in grado di migliorare le proprietà dello strato di patina applicato, o di evitare l'insorgere di difficoltà operative nelle fasi di miscelazione, applicazione, essiccamento, calandratura o finitura.

Gli ausiliari più usati in formulazione patina sono:

- i **lubrificanti**, che servono a far scorrere più liberamente le particelle nelle fasi di preparazione, applicazione e calandratura
- i **dispendenti**, utilizzati nella preparazione del caolino e aggiunti in piccola percentuale nella preparazione della patina per migliorare la deflocculazione delle particelle e l'amalgama del preparato
- gli **addensanti**, polimeri naturali o sintetici ad alto peso molecolare e solubili in acqua; servono ad aumentare la viscosità della patina agevolando la distribuzione in fase di patinatura, soprattutto nelle macchine ad alta velocità
- gli **insolubilizzanti**, che vengono utilizzati quando il processo di stampa richiede l'utilizzo di acqua; servono per rendere la patina più resistente all'acqua
- i **preservanti**, utilizzati per preservare la patina dall'attacco di microrganismi (funghi o batteri) che potrebbero danneggiare il prodotto
- i **fluidificanti**, che hanno funzione opposta a quella degli addensanti e vengono quindi utilizzati quando si deve diminuire la viscosità della patina
- gli **antischiuma**, che sono in grado di diminuire la tensione superficiale eliminando così la schiuma che si viene a formare nella patina
- gli **umettanti**, che sono usati in patine molto liofobe per migliorare la bagnabilità della carta.

5. La cucina patine

Con l'espressione "cucina patine" si indica la struttura dove si prepara la patina, cioè dove vengono prelevati e omogeneizzati i componenti della patina. Attualmente, grazie ai processi della tecnologia e alla versatilità degli elaboratori, è possibile controllare tutti gli impianti da un solo monitor: nel calcolatore sono inseriti tutti i livelli di stoccaggio delle tine, i disegni di tutti gli impianti e tutte le formulazioni delle patine, per cui l'operatore può gestire da qui tutto l'impianto controllando la quantità di patina che viene consumata, aprendo (dalla tastiera) le valvole inerenti al suo impianto e provvedendo, dopo ogni fabbricazione, sia ai lavaggi dei circuiti sia all'eliminazione dei residui secchi, (facendo passare una palla di ferro rivestita di gomma nella tubazione spinta dall'acqua di lavaggio).

Una volta richiamato sul monitor l'elenco delle patine, viene scelta quella da eseguire (si utilizza il cursore o si digita sulla tastiera il numero corrispondente) e, dopo aver controllato se la formulazione che appare sul monitor corrisponde alla ricetta depositata in archivio, si dà il via alla preparazione.

Ogni componente, in questo caso, viene dosato e calcolato a sé tramite dei contaltri magnetici, ma vi sono delle preparazioni in cui ogni componente viene dosato sul diluttore e calcolato con una pesa posta sul diluttore stesso; i pigmenti invece possono essere caricati anticipatamente sulle tine di pesatura, mentre la patina è in preparazione.

Le operazioni, normalmente, vengono eseguite in quest'ordine: inizialmente si aggiunge l'acqua, poi i nuanzanti, i disperdenti e l'antischiuma; successivamente vengono dosati i pigmenti, i lubrificanti, i lattici e gli addensanti. Per mantenere costante la viscosità, in alcune aziende, se la temperatura esterna lo richiede, si riscalda la patina fino ai 35°-38° insufflando vapore nel diluttore quando c'è solo acqua, cioè nella fase iniziale. Quando la patina è preparata, l'addetto ne deve prelevare un campione per eseguire le prove di secco, viscosità e pH. L'addetto alla cucina patine è responsabile anche dell'impianto di recupero patine e sarà quindi suo compito dosare quella percentuale di recuperi che è possibile reintrodurre nella patina in corso senza inquinarla.

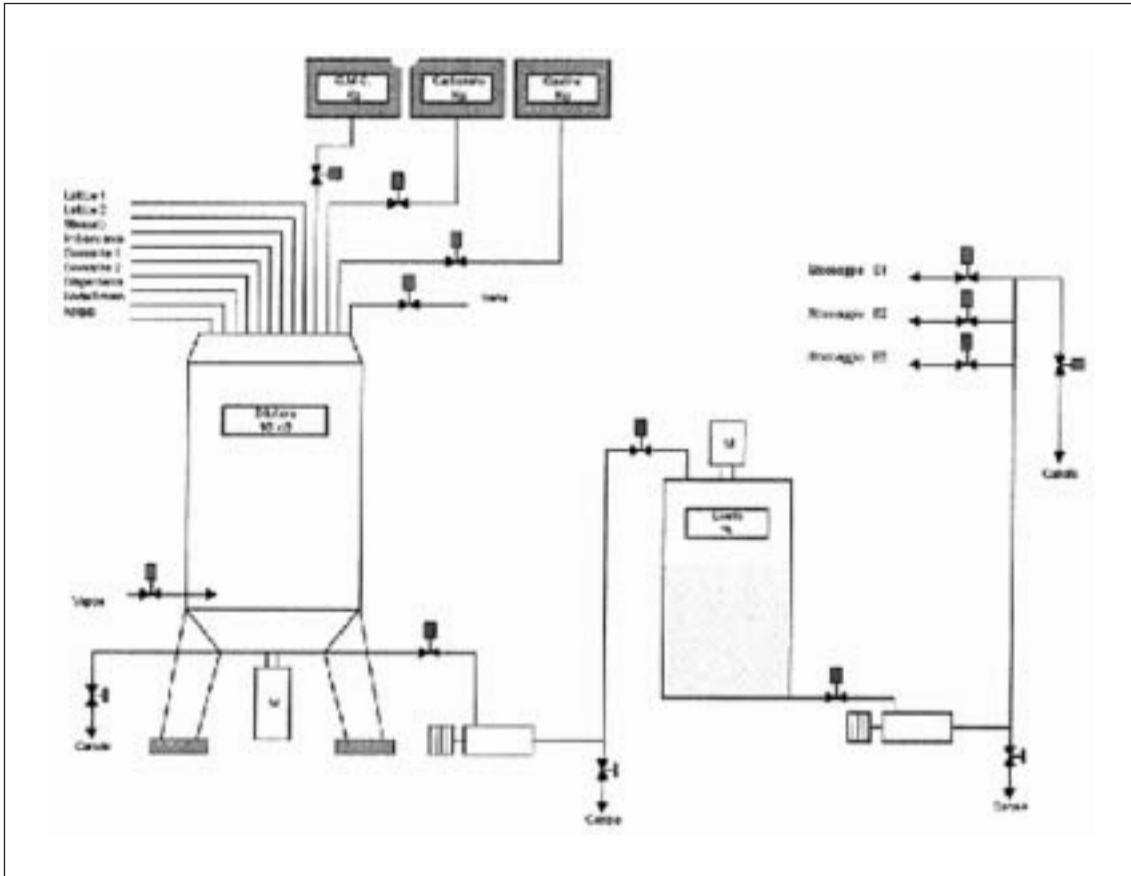


Fig. 6 Schema del percorso patine

6. Il supporto da patinare

Per essere idoneo al processo di patinatura il supporto da patinare deve possedere alcune caratteristiche fisiche, chimico-fisiche e di composizione fibrosa che si rivelano fondamentali per la qualità del prodotto finito.

Il **liscio** e l'**affinità di assorbimento all'acqua**, ad esempio, condizionano significativamente l'adesione della patina al supporto. È necessaria, inoltre, una rugosità superficiale tale da consentire alla patina di depositarsi sulla carta.

Anche la **composizione fibrosa del supporto** può influenzare la qualità della carta patinata. In effetti, ad esempio, la presenza di pasta legno su un supporto a contatto con una patina che cede facilmente acqua può determinare il rigonfiamento di questi componenti fibrosi e, conseguentemente, uno scarso liscio della carta patinata.

7. Metodi di patinatura

Nelle pagine seguenti viene illustrato il funzionamento di alcune macchine patinatrici.

Come ho già accennato, approfondirò in questo testo le caratteristiche e le modalità d'uso della patinatrice a lama metallica, attualmente la più efficiente e la più diffusa in assoluto. Per quanto riguarda altri tipi di patinatrice indicherò solo il loro principio di funzionamento, partendo dai primi esemplari per arrivare a quelli attualmente in uso. Non sarà possibile, comunque, fornire un panorama completo di tutti i tipi di patinatrice: vi sono infatti tantissimi modi di applicare la patina e non fa parte degli obiettivi di questo lavoro elencarli e fornire una spiegazione di tutti.

Per meglio rendere il metodo di lavoro utilizzato dalle varie macchine per applicare la patina ho pensato di utilizzare degli schemi della attrezzatura e di fornire una spiegazione solo di alcune parti essenziali.

7.1 Size-press

La collatura superficiale della carta è un'operazione vecchia come la stessa fabbricazione della carta. La collatura superficiale è l'applicazione di un agente collante sulla superficie del foglio.

Uno dei principali vantaggi della collatura superficiale rispetto alla collatura interna è rappresentata dall'eccellente ritenzione del collante sulla carta.

Lo scopo della collatura superficiale è quello di migliorare le prestazioni della carta in relazione all'uso finale al quale essa è destinata. In origine, la carta veniva collata per prevenire l'espandersi dell'inchiostro; oggi la collatura superficiale gioca ancora un ruolo essenziale nella produzione di carta per scrivere e carta da stampa.

Il trattamento superficiale comporta anche un aumento della resistenza allo scoppio, alla trazione e alle doppie pieghe; permette l'uso di cellulose meno costose ed un aumento della quantità di cariche.

La collatura superficiale è una caratteristica operazione che si esegue

per la maggior parte dei supporti usati per la patinatura. Il trattamento superficiale evita problemi quali la riduzione del drenaggio, l'intasamento della tela e dei filtri umidi, la formazione del limo, qualora si dovesse operare con la collatura in massa.

Molte sostanze vengono usate per le applicazioni superficiali. Tra le più usate vi sono gli amidi di mais; altri prodotti che si possono utilizzare da soli o in combinazione sono amidi diversi come colla, NaCMC, Alginato, PVA e prodotti sintetici tipo lattici, e questo per dare determinate proprietà al foglio di carta.

Non appena la carta entra al nip, passa attraverso il bagno di soluzione collante e ha luogo l'assorbimento del liquido nel foglio. Quindi passa attraverso una "zona di taglio" dove il fluido può essere compresso ed il liquido può essere forzato nel foglio; uscendo quindi dall'altra parte del nip si ha la dosatura idrodinamica e la rottura del film.

Il meccanismo basilare che risponde all'incorporazione della salda nel foglio sotto l'azione del nip della size-press dipende dalla predisposizione del foglio ad assorbire la salda, per cui in pratica l'assorbimento avviene tra il primo contatto con il foglio ed il punto di massima pressione al nip.

I fattori che influenzano l'assorbimento sono:

- **velocità della macchina**, poiché maggiore è la velocità della macchina, minore è il tempo necessario all'assorbimento;
- **viscosità della soluzione** (salda): più è fluida, più rapidamente penetra nel foglio. La fluidità dipende dalla reologia, dalla concentrazione e dalla temperatura;
- **umidità**: la sua influenza è diretta, se la carta è molto secca si ha uno scarso assorbimento. Con l'aumentare dell'umidità aumenta l'assorbimento fino ad un valore che varia dal 15 al 20% quello a cui il foglio subisce una saturazione. In pratica l'intervallo di umidità ottimale varia tra il 4 e il 12%, anche se valori maggiori non danno problemi;
- **collatura in massa**: ha un effetto contrario sull'assorbimento, infatti la collatura interna conferisce idrorepellenza al foglio e quindi l'assorbimento della salda sarà limitato e solo superficiale;
- **porosità del foglio** ovvero volume dei vuoti che stanno in relazione diretta con la pressione al nip per la quantità finale assorbita;

La size-press viene usata per migliorare le caratteristiche superficiali o per prepatinare. Quando le salde usate sono pigmentate ed hanno bassi solidi; esse migliorano il liscio e la ricettività agli inchiostri, riducendo la porosità del foglio.

La size-press è costituita essenzialmente da due rulli, uno in materiale tenero come la gomma, ed uno in materiale plastico più duro. Questo tipo di macchine viene usato per applicare un'infinità di prodotti. Per quanto riguarda la patinatura, la patina viene applicata solamente in soluzione molto acquosa e la sua quantità non supera i 5-6 gr/mq perché con concentrazioni più elevate vi è una maggiore aderenza ai cilindri che creano lo spiacevole inconveniente della buccia d'arancia.

Un altro aspetto che determina i limiti della size-press è che con tali macchine non è possibile superare certe velocità dettate da problemi di costruzione della macchina stessa, anche se in questi anni si è cercato di eliminare, almeno per quanto riguarda la patinatura, la soluzione con pozzetto, inserendo il sistema "film-press" con l'applicazione di due teste di patinatura che lasciano passare una quantità di patina "film" che andrà ad applicarsi al supporto.

7.2 Film-press

Per poter aumentare le velocità delle macchine continue si è passati dalla soluzione con pozzetto centrale a quella con pozzetto laterale raggiungendo delle velocità di esercizio che variano dai 600 agli 850 m/min.

Per aumentare ulteriormente la produzione e migliorare la qualità rispetto a problemi legati sia alla size-press singola che a più rulli, sono state studiate con successo delle soluzioni chiamate “film-press”.

Le più comuni sono:

- SYM-SIZE
- SPEEDSIZER
- BLADE METERING
- SIZE-PRESS

Il principio è quello per cui prima del contatto con la carta si filma o si lamina su ogni pressa una quantità predeterminata di prodotto, calcolando che tutto il film venga assorbito dalla carta senza creare accumuli fra i due cilindri.

Nelle figura seguente, viene riportato il funzionamento con SYM-SIZE;

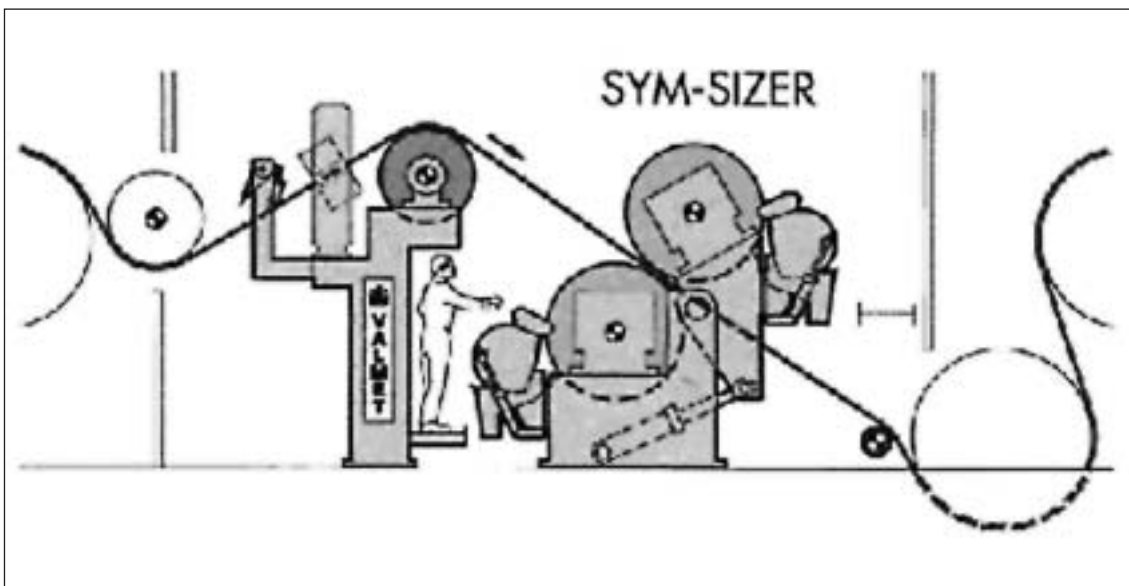
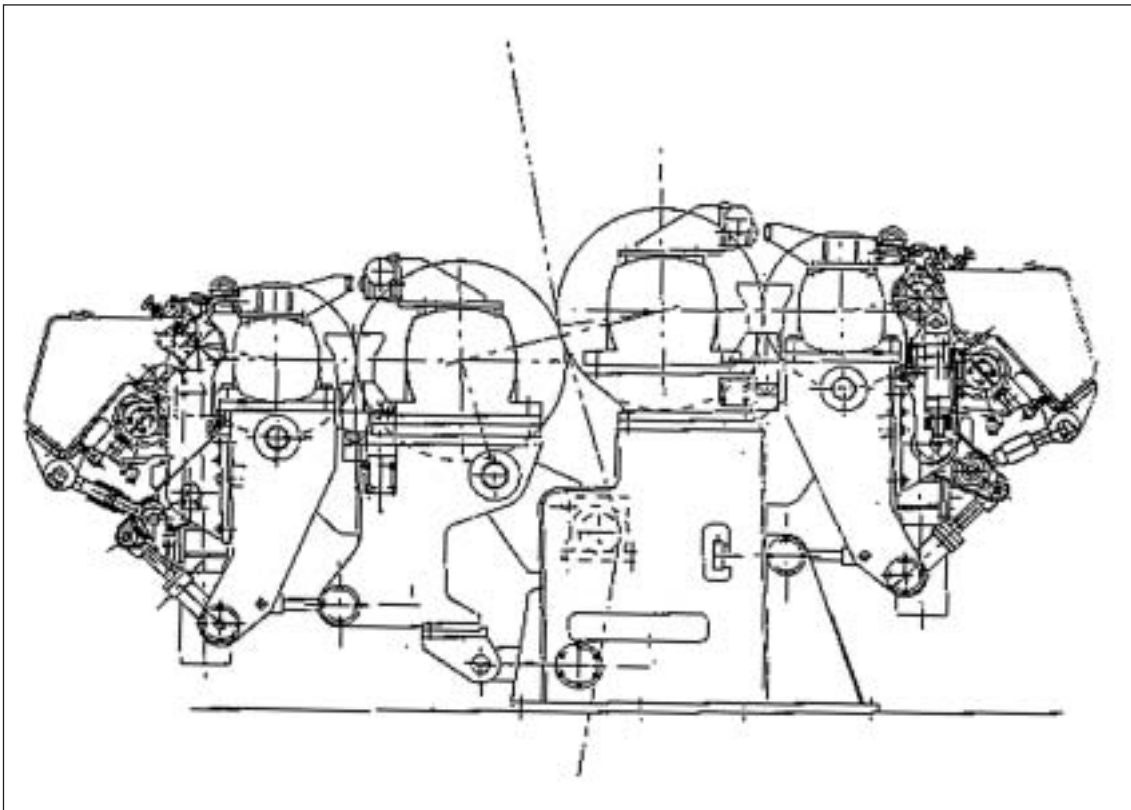


Fig. 7 SYM SIZER

7.3 Il Gric

DESCRIZIONE GENERALE

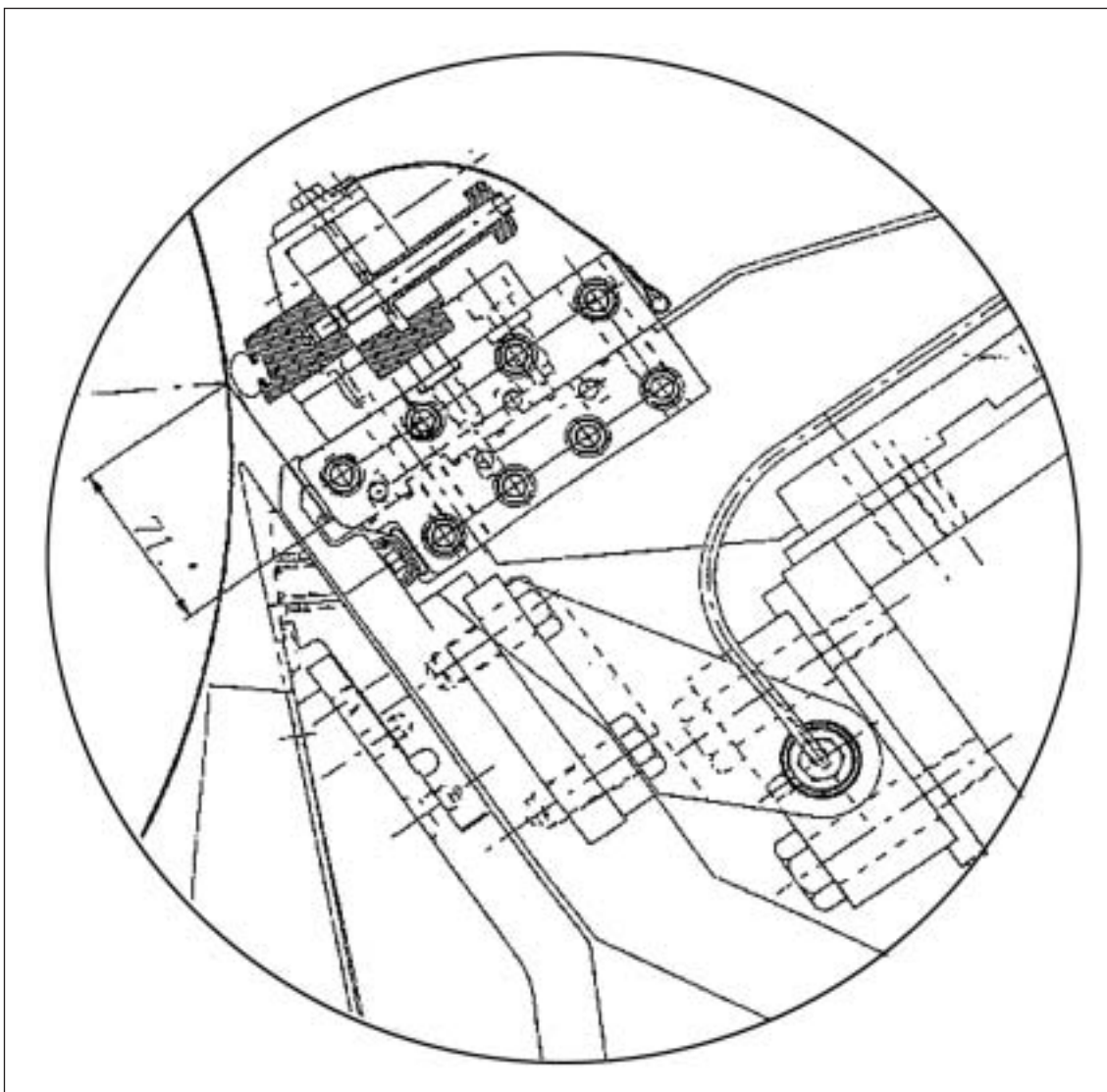
Il Gric è un aggregato di pre-patinatura che applica amido o patina sul foglio di carta mediante cilindri. Esso è formato da due corpi applicatori, due cilindri esterni rivestiti chiamati cilindri dosatori e due cilindri interni rivestiti, provvisti di un sistema di raffreddamento, chiamati cilindri applicatori.



Insieme GRIC in posizione di lavoro

Ogni corpo applicatore applica e dosa il film sul cilindro dosatore. Tale film viene quindi trasferito dal cilindro dosatore all'applicatore e quindi da questo alla carta.

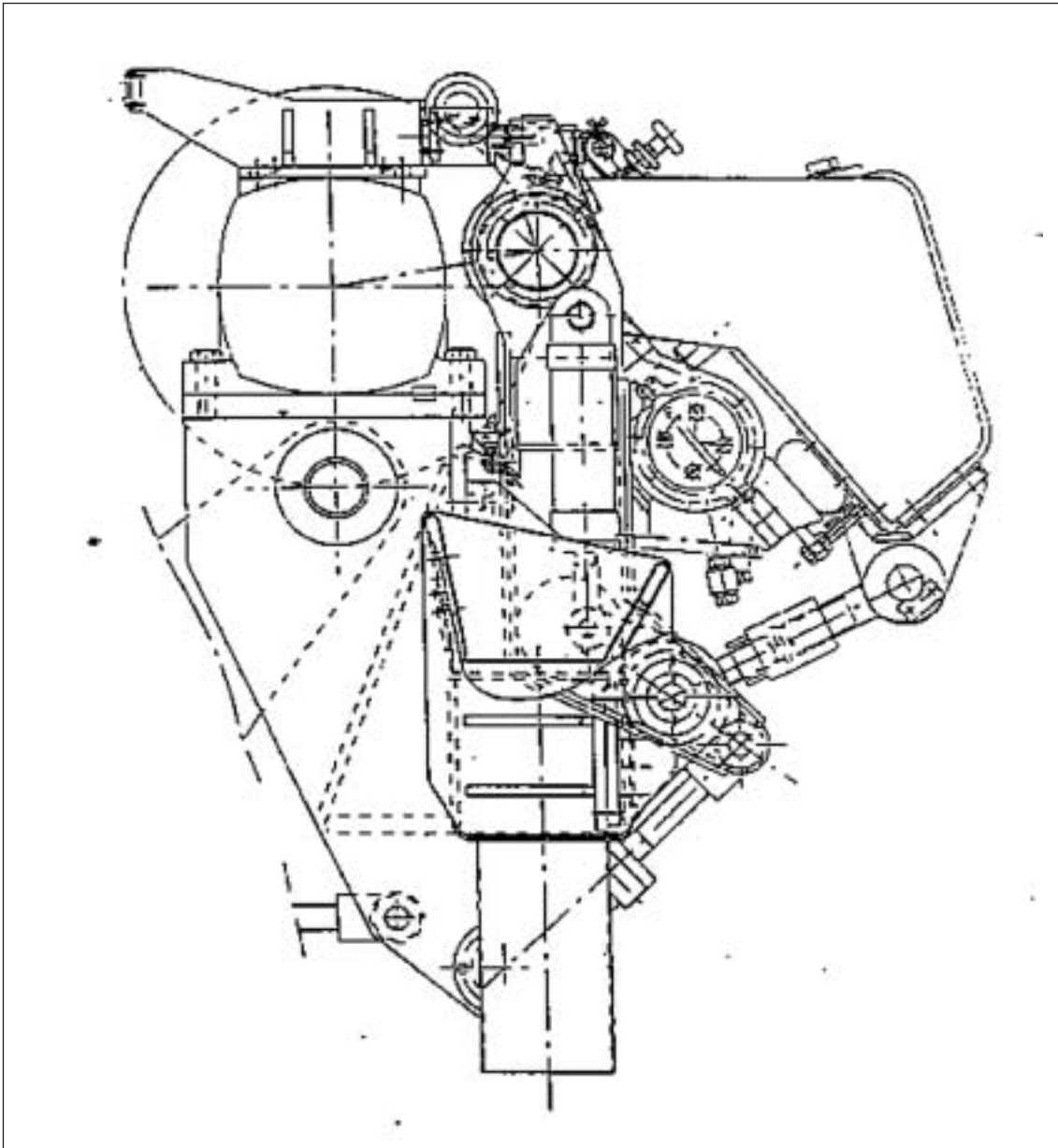
Differenti quantità di soluzione possono essere applicate controllando il film sul cilindro dosatore. Ciò permette di applicare diverse quantità e/o diverse soluzioni a ciascun lato della carta. I corpi applicatori applicano amido o patina tramite un ugello. L'elemento dosatore può essere costituito da una lama o da una barretta scanalata oppure liscia.



Corpo applicatore ed elemento dosatore a lama

L'eccesso di soluzione applicata dai corpi viene raccolto e rimesso in circolazione da una vasca di raccolta patina posta tra il cilindro dosatore ed il corpo applicatore.

Quando il foglio passa tra i due cilindri applicatori questi ultimi girano alla velocità della macchina. I cilindri dosatori vengono comandati individualmente da comandi a velocità variabile e progettati per un funzionamento dal 40% al 90% della velocità di macchina.



Vasca patina in posizione di lavoro

Le operazioni di patinatura possono essere interrotte momentaneamente allontanando i cilindri applicatori dai dosatori, senza però escludere l'alimentazione della soluzione.

Escludendo il cilindro applicatore superiore che è montato fisso, tutti i cilindri ed i corpi applicatori sono imperniati con movimentazione idraulica. Anche la vasca di raccolta patina è movimentata idraulicamente al fine di rendere più agevole l'operazione di pulizia.

Per ottenere l'eguale distribuzione di peso di soluzione di patinatura o di collaggio su tutto il foglio, occorre bombare i cilindri applicatori e, se necessario, anche i cilindri dosatori.

La bombatura dei cilindri ha come scopo la rettifica delle deflessioni combinate dei cilindri che si sviluppano al momento del caricamento alla linea di contatto. Il corretto trasferimento di soluzione e anche la sua distribuzione non sarebbero possibili senza la bombatura dei cilindri in quanto le linee di contatto non sarebbero ben chiuse.

Il disegno per la scelta delle bombature mostra i diversi carichi lineari in corrispondenza della linea di contatto. Per mantenere la rettilineità del percorso del foglio alla linea di contatto, le bombature dei cilindri teoricamente dovrebbero essere cambiate ogni volta che si applica una nuova pressione lineare.

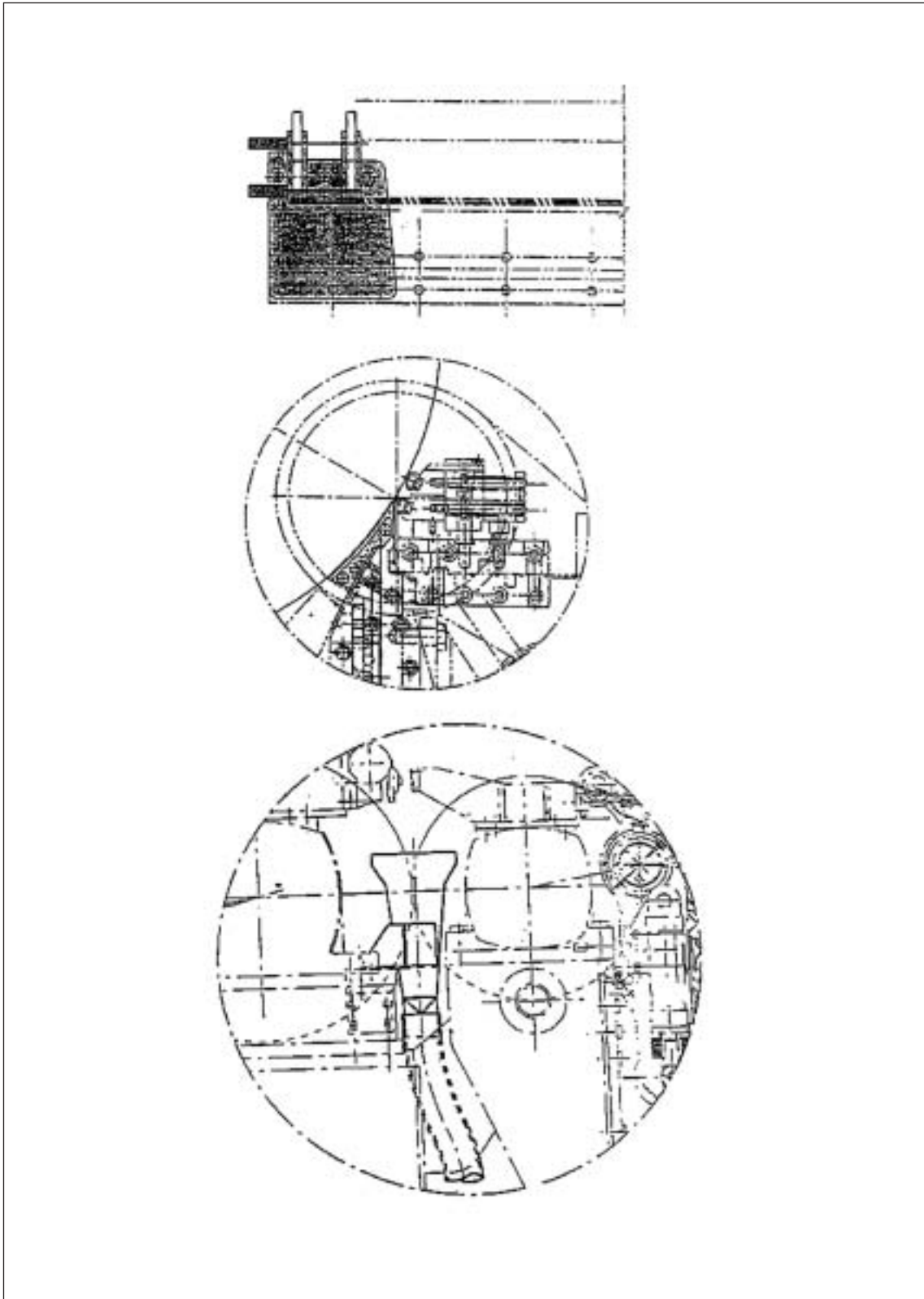
Si consiglia di rilevare le impronte nella zona di contatto prima dell'effettivo avviamento. Il tipo di impronta ottenuta proverà se il rapporto tra caricamento e pressione idraulica è corretto.

TENUTE LATERALI

Esse vengono fornite per mantenere l'eccesso del flusso di soluzione all'interno della macchina, raccolto dalle vasche, invece di fluire in direzione trasversale alla macchina al di fuori dai cilindri dosatori

A questo scopo la zona fra la superficie del cilindro, l'elemento dosatore e il corpo applicatore è chiusa (su una data lunghezza) vicino ai bordi del cilindro da nove tenute.

Le tenute laterali sono fatte di un materiale morbido e rivestite da una striscia di teflon. Sono posizionate in un supporto metallico e hanno un profilo diverso a seconda dell'elemento dosatore impiegato (lama o barretta).



Tenute laterali

VASCHEFFE LATERALI

Le vaschette laterali vengono fornite in corrispondenza delle linee di contatto dei cilindri dosatori con i cilindri applicatori; esse devono raccogliere eventuale troppo pieno che può prodursi durante le fasi transitorie a causa di un funzionamento non ottimale. La soluzione rimossa è scaricata attraverso un tubo flessibile.

SPRUZZATORI DI ESTREMITÀ

Gli ugelli si trovano ad ogni estremità dei cilindri dosatori allo scopo di mantenere la superficie del cilindro pulita e lubrificata. Gli ugelli sono regolabili in direzione trasversale

L'alimentazione acqua è regolata mediante valvole ad ago a monte di ogni unità di spruzzo. Le valvole ad ago misurano la quantità necessaria di acqua per ottenere la migliore azione di lubrificazione e pulizia.

Posizionare gli ugelli in modo da spruzzare acqua sull'estremità del cilindro dosatore appena all'interno del bordo del foglio. Controllare il film d'acqua sulla superficie del cilindro. Le superfici dei cilindri dovrebbero trasportare un leggero film sufficiente a lubrificare il cilindro, l'elemento dosatore e mantenere la zona libera da detriti. Se il film è troppo pesante ridurre la portata d'acqua.

7.4 La patinatrice a pozzetto

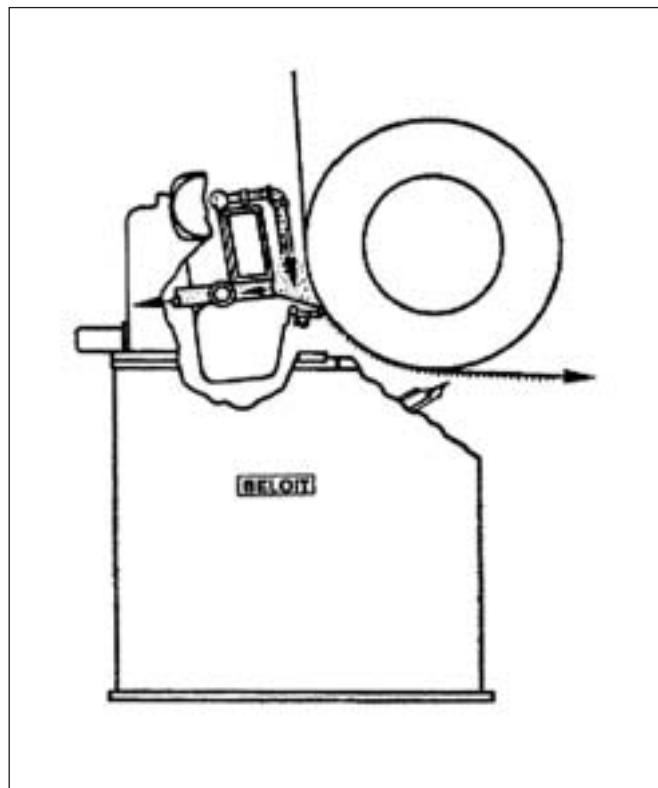
La prima applicazione di patina a lama si colloca in epoca abbastanza recente, intorno al 1955, in una cartiera del Minnesota.

Il nuovo sistema può essere schematizzato pensando ad una size-press a cui sia stato eliminato un cilindro. Il pozzetto atto all'applicazione della patina si otterrà con un corpo rigido recante all'estremità una lama flessibile. Questa è posta in modo da dosare la quantità di patina in funzione sia del pozzetto che dell'effetto raschiante della lama stessa. I vantaggi di questa soluzione sono:

- possibilità di viaggiare a velocità notevoli perché la patina viene lavorata tramite la lama;
- creazione di pressioni atte a far penetrare più o meno la patina nel supporto;
- capacità di applicazione con patine al 50-65% di solidi;
- diminuzione della quantità d'acqua da evaporare dopo il trattamento.

Esiste però uno svantaggio: il foglio assorbente a contatto della patina nel pozzetto porta via una quantità d'acqua di cui è difficile conoscere il valore esatto. Questo fa aumentare la percentuale di solidi e quindi variare le caratteristiche dell'applicazione.

Come mostra il disegno, con opportuni ricicli si è potuto minimizzare questo fenomeno.

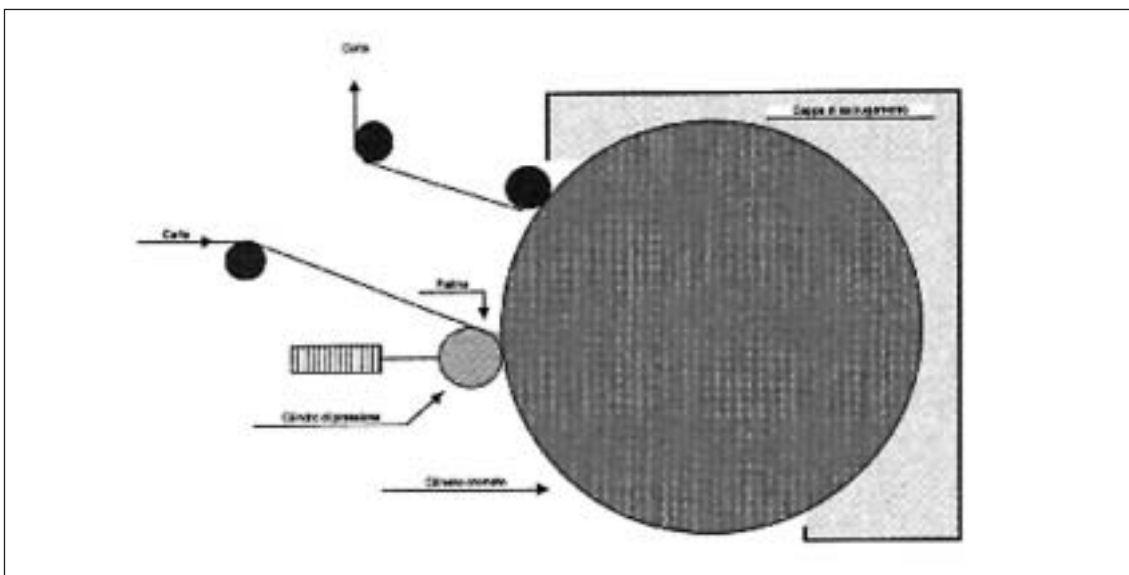


Patinatrice calamaio per patinatura a flusso

7.5 La patinatrice a cilindro cromato

La carta monolucida prodotta sulle macchine monocilindriche trae la sua brillantezza dal meccanismo secondo il quale il foglio ancora umido, quindi plastico, viene applicato contro la superficie del grande cilindro riscaldato ad alta temperatura. La pressione di applicazione modella la superficie del foglio patinato a perfetta immagine (negativa) del cilindro. Se la superficie è speculare, questa particolarità si trasmette alla superficie della carta che diventa brillante. Affinché ciò avvenga è però necessario che la carta giunga a perfetto essiccamento solo nel momento in cui la carta si distacca spontaneamente dal cilindro.

Appoggiando la carta su cui è già stato depositato e dosato uno strato di patina umida ad un cilindro cromato e lucidato a specchio il foglio, aderisce e si incolla sulla superficie. La temperatura del cilindro asciuga e poi essicca il foglio patinato, che si distacca spontaneamente dal cilindro assumendo una superficie a specchio. Questo sistema è particolarmente adatto per carte pesanti e cartoncini. Non è possibile ottenere la patinatura sulle due facce della carta, la carta può cioè essere solo monopatinata: la seconda operazione danneggerebbe infatti la prima patinatura. Le patine usate per questo tipo di patinatura contengono al loro interno soluzioni che in fase d'asciugamento contro il cilindro permettono il distacco della patina senza pregiudicare la finitura superficiale.



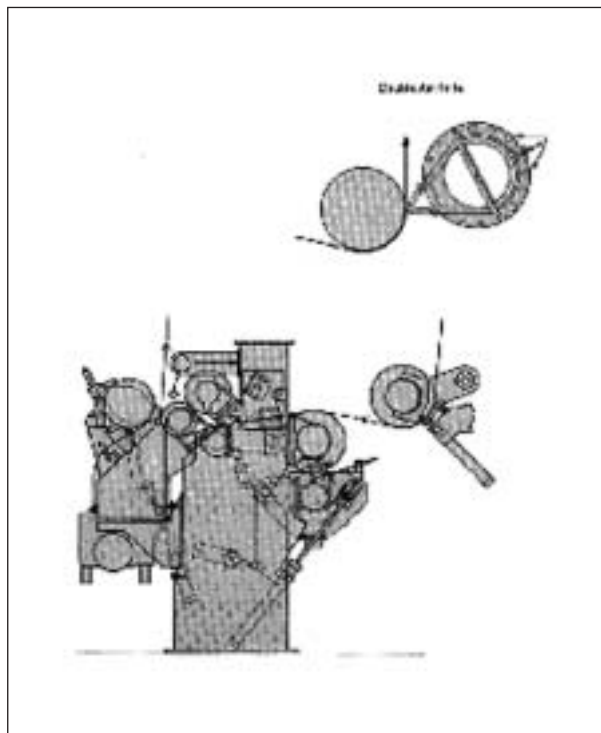
Patinatrice a cilindro cromato

7.6 La patinatrice a lama d'aria

Il principio di funzionamento consiste nell'usare un flusso d'aria con una pressione che varia fra i 5 e i 12 psi, opportunamente indirizzato e calibrato sul supporto, dove precedentemente è stata applicata la patina. Questo getto d'aria è all'incirca orientato a 45° rispetto alla tangente al punto di contatto fra cilindro e carta e forma con la sua pressione una lama d'aria che asporta l'eccesso di patina dal supporto. Questo sistema può essere effettuato soltanto con macchine semplici, che patinano soltanto un lato del foglio alla volta. Volendo patinare la carta su entrambe le facce del foglio è necessario asciugare la carta monopatinata ed effettuare la stessa operazione sulla faccia opposta. Una lama di aria fuoriesce da una fessura, trasversale al foglio e quindi al cilindro portante, provvede a rimuovere l'eccesso di patina e a farlo ricadere nella vaschetta, dove viene rimescolato e riciclato con quella nuova. Il sistema di patinatura a lama d'aria permette di ottenere una carta con buone caratteristiche di superficie, nel senso che il livellamento prodotto, maschera in parte le asperità superficiali del contesto fibroso.

Una notevole limitazione è data dalla velocità di lavoro, che in generale si aggira attorno ai 300 m/min.

La lama ad aria normalmente viene impiegata come elemento di patinatura fuori macchina. Dati i costi elevati dettati dalla macchina, l'applicazione principale è costituita da carte particolari.

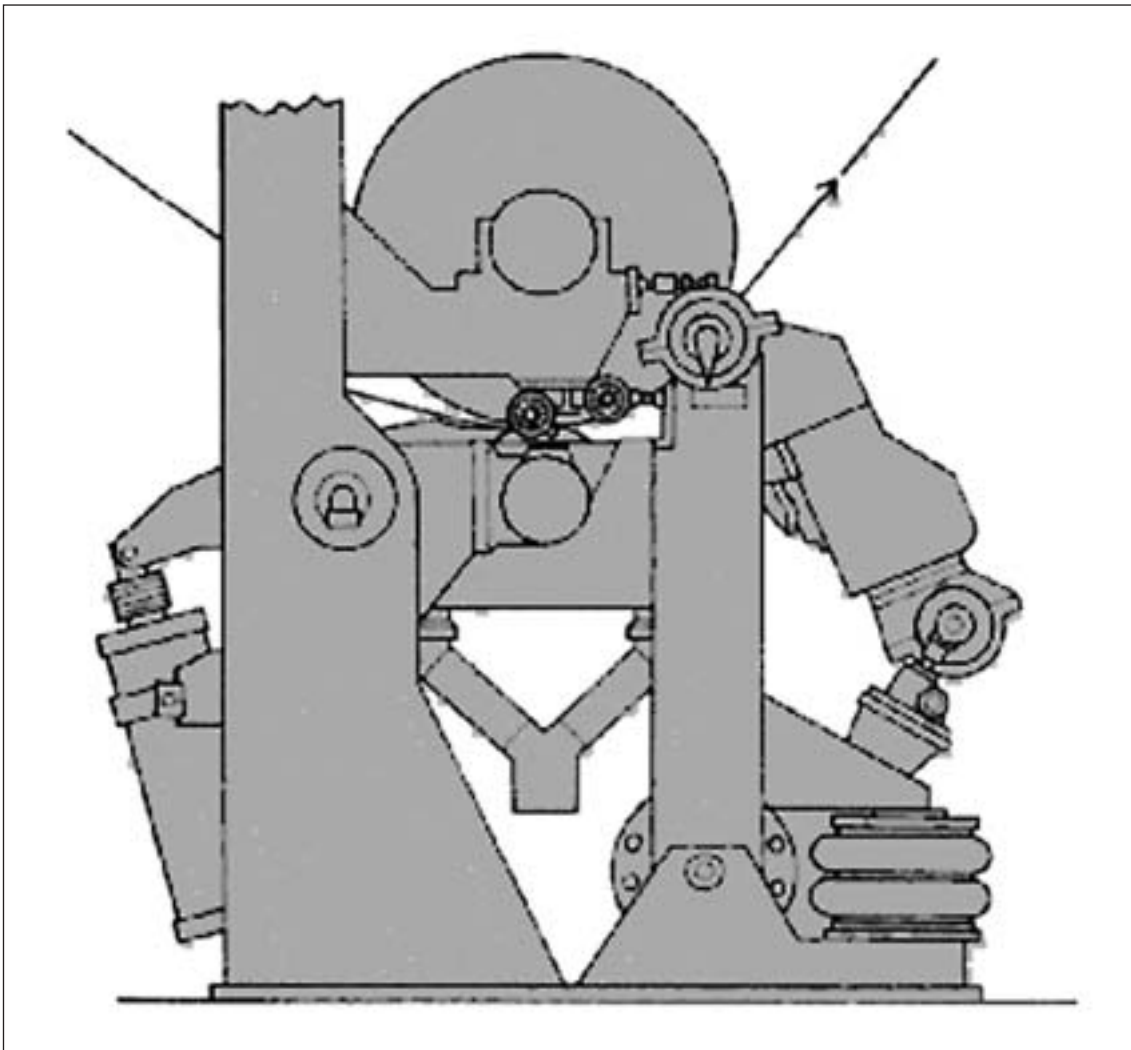


Patinatrice a lama d'aria

7.7 La patinatrice a lama metallica

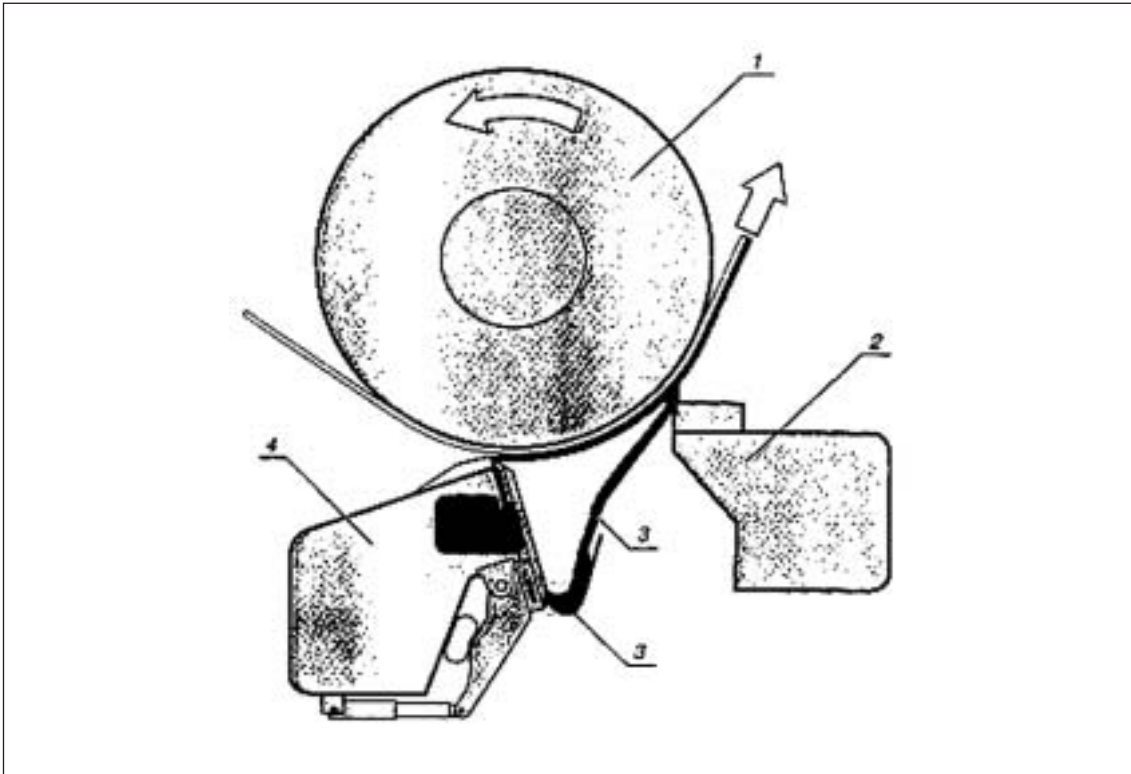
Qui di seguito vengono mostrati e spiegati i tre modelli attualmente più in uso, che fanno parte delle macchine concepite come inverted trailing blade, e sono:

- con vaschetta e cilindro applicatore (flooded Nip)
- Jet Fountain
- Short Dwell (S.D.T.A. Short Dwell Time Applicator).



Flooded nip

7.8 Il Jet Flow

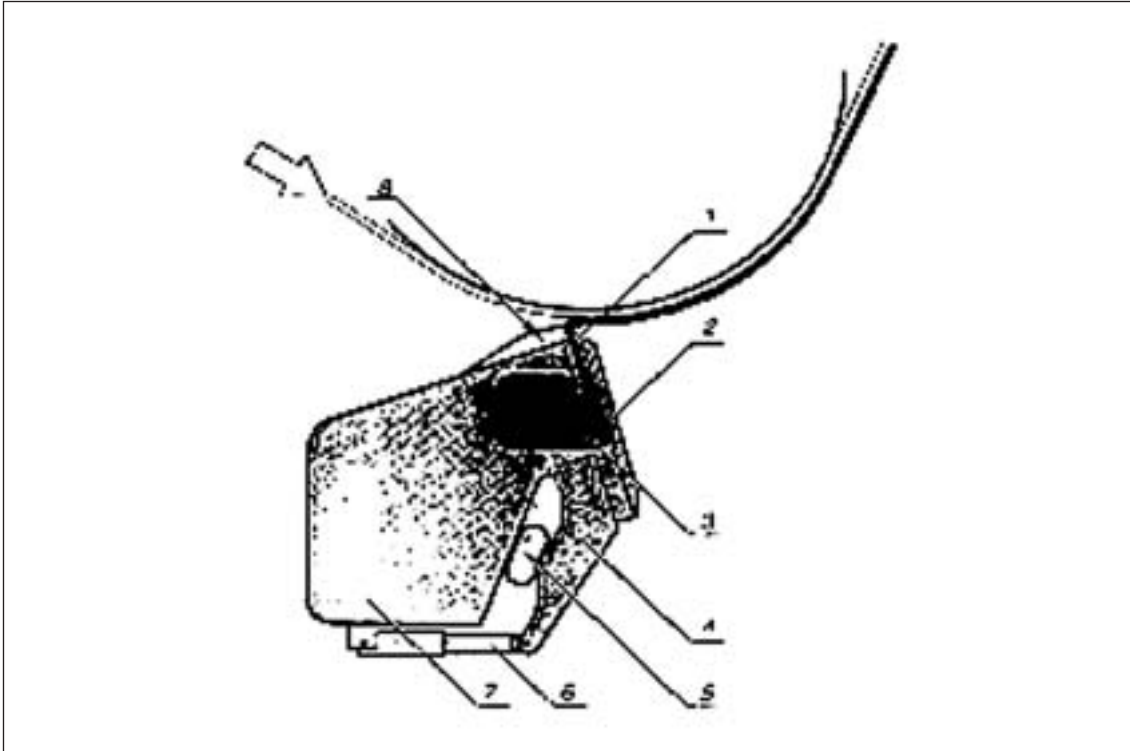


Transito del nastro attraverso il Coater

1. Controrullo
2. Portaracla
3. Sistema ritorno patina
4. Jetflow

Il nastro di carta, guidato dal controrullo (1), passa attraverso il JetFlow F (4) e il portaracla (2). Il JetFlow F applica una quantità eccessiva di patina sul nastro di carta. La lama raschiatrice del portaracla asporta la patina in eccesso, lasciando sul nastro una pellicola di spessore uniforme. La patina asportata viene raccolta dall'apposito sistema di ritorno (3) e convogliata a un recipiente di raccolta.

La patina viene alimentata al gruppo ugelli (7) sul lato azionamenti, da dove viene convogliata alla camera ugelli (3) tramite un tubo di distribuzione. Passando attraverso l'intercapedine presente tra il listello variazione distanza (1) e la guida (8), la patina viene a contatto con il nastro di carta. La patina in eccesso eliminata dal portaracla viene raccolta dall'apposito sistema di ritorno e convogliata a un recipiente di raccolta.



Componenti JetFlow

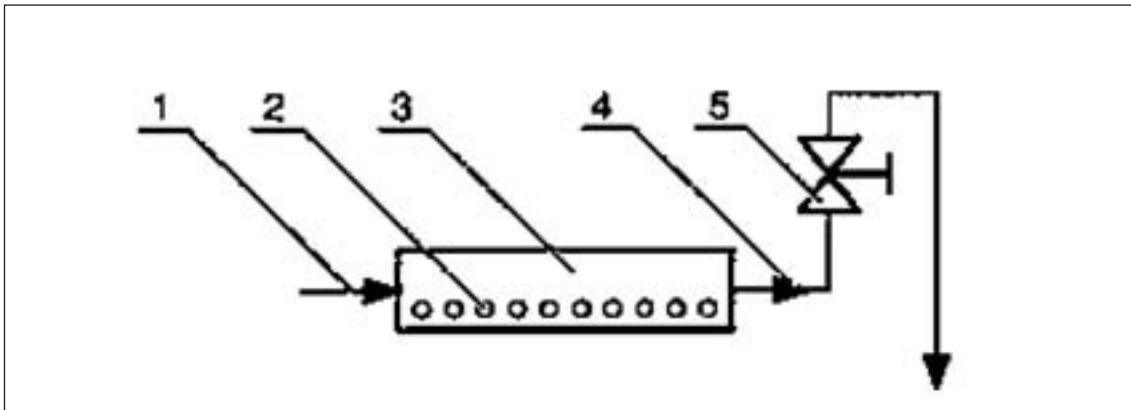
1. Listello variazione distanza
2. Pannello anteriore
3. Camera ugelli
4. Leva girevole pannello anteriore
5. Tubo di chiusura
6. Cilindro di sollevamento
7. Gruppo ugelli
8. Regolazione guida

GRUPPO UGELLI E GUIDA

Il gruppo ugelli rappresenta il nucleo fondamentale del JetFlow. La sua funzione è di applicare uno strato uniforme in eccesso di patina sul nastro di carta. Il gruppo ugelli è il componente fondamentale per assicurare un'applicazione uniforme della patina su tutta la larghezza del nastro.

Il gruppo ugelli è a sezione cava, per cui può essere attraversato completamente dall'acqua. Il flusso dell'acqua all'interno del gruppo ugelli assicura la compensazione di eventuali oscillazioni della temperatura e impedisce la dilatazione del gruppo per effetto della temperatura. La temperatura del gruppo ugelli equivale all'incirca a quella della patina.

FUNZIONAMENTO DEL BYPASS



Rappresentazione schematica del tubo distributore patina e del bypass

1. Alimentazione patina
2. Foro di uscita della patina
3. Tubo distributore patina
4. Bypass
5. Valvola ad azionamento manuale

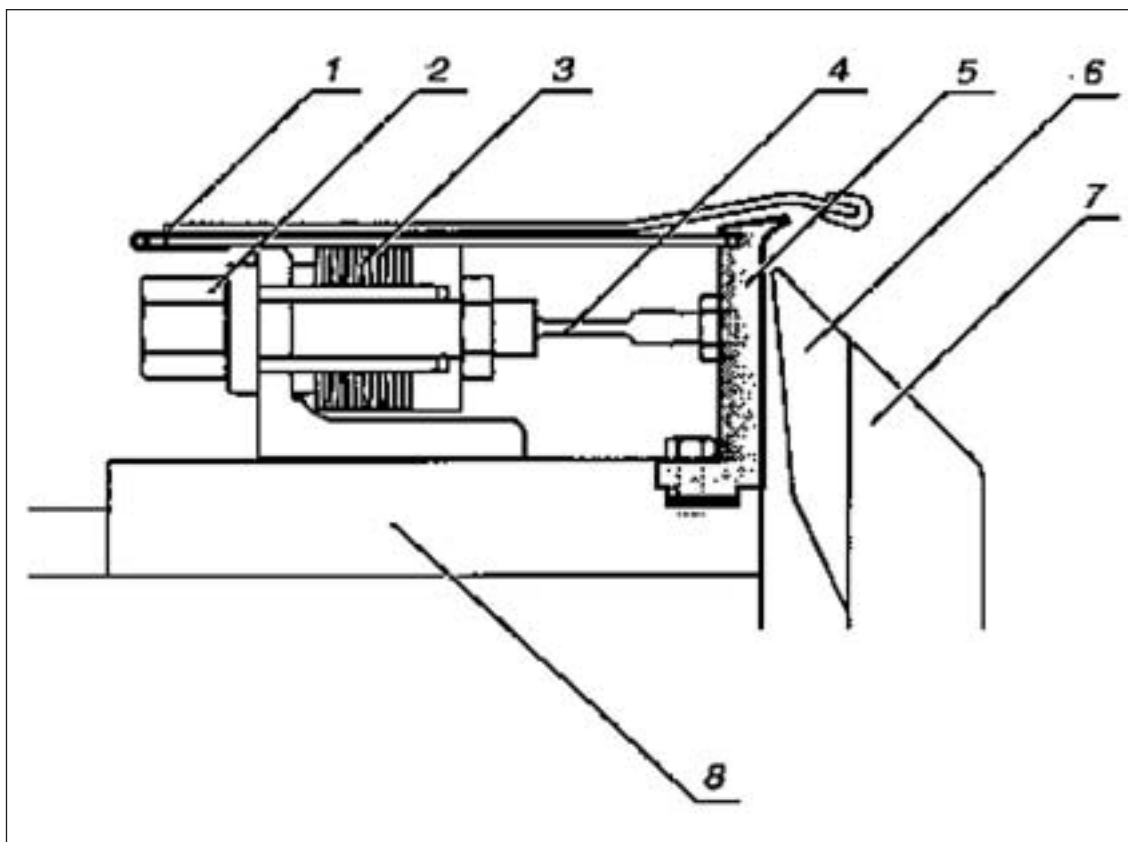
Il tubo distributore patina (3) è fissato mediante saldatura al gruppo ugelli. La patina viene alimentata unilateralmente dal lato azionamenti al tubo distributore attraverso il gruppo di alimentazione (1). Nel tubo distributore patina sono distribuiti uniformemente su tutta la larghezza della macchina i fori di uscita (2) attraverso i quali la patina viene alimentata alla camera ugelli.

Il bypass (4) assicura lo sfiato del tubo distributore patina; il tubo, situato in fondo al tubo distributore patina, collega quest'ultimo al canale ritorno patina.

Occorre scegliere un bypass di portata sufficiente allo scopo di impedire la formazione di incrostazioni nel tubo distributore patina e nel bypass stesso. Per esperienza si sa che la portata del bypass deve essere 5 - 10 m³/h.

La quantità di patina che fuoriesce attraverso il bypass dipende dalla posizione della valvola ad azionamento manuale (5). La posizione della valvola ad azionamento manuale influisce anche sulla distribuzione del rivestimento (patina) in senso trasversale rispetto al nastro.

FUNZIONE DELLA GUIDA



Guida

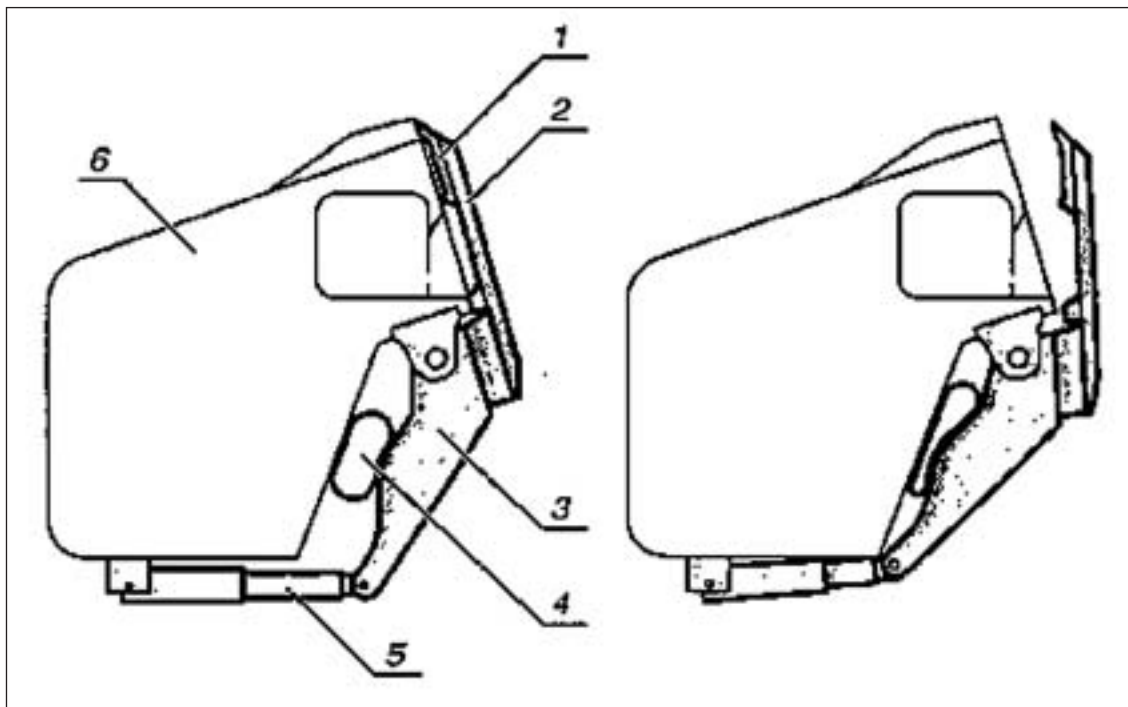
- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| 1. Lamiera di copertura | 5. Guida |
| 2. Vite di regolazione | 6. Listello variazione distanza |
| 3. Pacco molle | 7. Pannello anteriore |
| 4. Alberino di regolazione | 8. Gruppo ugelli |

La guida (5) è montata sul gruppo ugelli (8) mediante fissaggi meccanici. La sua funzione è di delimitare, insieme con il listello variazione distanza (6), la luce degli ugelli. È possibile registrare tale quota rispetto alla regolazione di base tra 0,5 mm e 1,1 mm agendo sulle viti di regolazione (2) poste a distanza di 100 mm l'una dall'altra. In tal modo è assicurata l'uniformità del getto di patina su tutta la larghezza di applicazione e la modulazione del profilo trasversale del rivestimento.

Registrando le viti di regolazione in modo particolare è anche possibile ottenere una superficie di azione sagomata. Le viti di regolazione sono soggette a precarico per effetto di molle a tazza (3) e possono essere registrate senza gioco.

PANNELLO ANTERIORE CON SISTEMA DI SPOSTAMENTO ANGOLARE

La funzione del pannello anteriore è di delimitare, insieme con il gruppo ugelli, la camera ugelli.



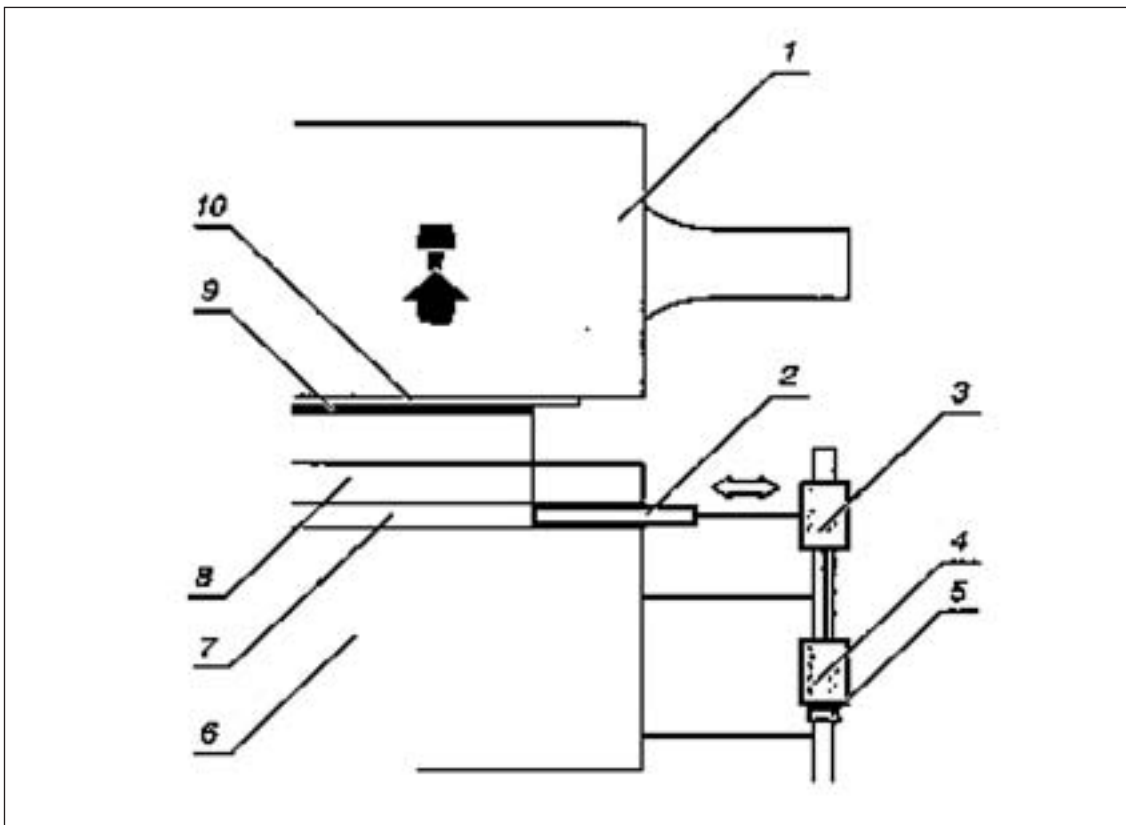
Componenti pannello anteriore (a sin.: abbassato; a ds.: sollevato)

1. Listello variazione distanza
2. Pannello anteriore
3. Leva girevole
4. Tubo di chiusura
5. Cilindro di sollevamento
6. Gruppo ugelli

Il pannello anteriore (2) è collegato al gruppo ugelli (6) attraverso la leva girevole (3). Può essere aperto per interventi di pulizia o manutenzione attivando il cilindro di sollevamento (5). Il pannello ritorna quindi a contatto con il gruppo ugelli nel momento in cui il tubo di chiusura (4) viene alimentato con l'aria compressa. Sul gruppo ugelli (6) è montata una sicura di trasporto, la cui funzione è di bloccare il pannello anteriore durante l'esecuzione di interventi di manutenzione. Il listello variazione distanza (1) è montato sul pannello anteriore mediante fissaggi meccanici. Tale listello definisce la regolazione di base della luce degli ugelli.

REGISTRO FORMATO

La funzione del registro formato è di definire la larghezza del rivestimento.



Componenti del registro formato

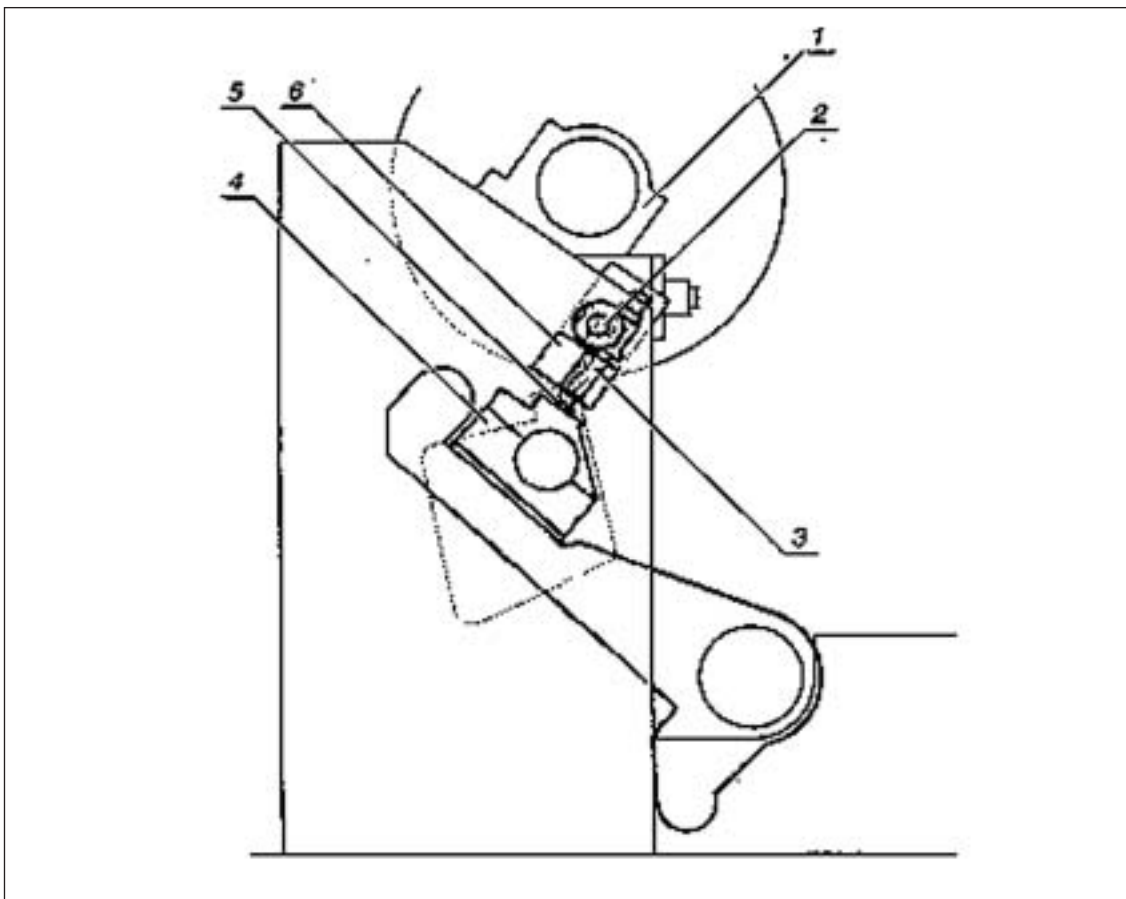
- | | |
|---|------------------------------|
| 1. Controrullo | 6. Gruppo ugelli |
| 2. Elemento scorrevole variazione formati | 7. Interapedine |
| 3. Dispositivi a martinetti | 8. Pannello anteriore JetFow |
| 4. Motorino di regolazione | 9. Rivestimento |
| 5. Regolazione manuale | 10. Nastro di carta |

Gli elementi scorrevoli variazione formati (2) vengono registrati tramite azionamento di dispositivi a martinetti motorizzati (3) sui lati di servizio e azionamenti. Gli elementi scorrevoli variazione formati regolano l'interapedine (7) sui bordi del nastro di carta (10), delimitando in tal modo la larghezza del rivestimento (9).

In caso di guasto dei motorini di regolazione, è possibile intervenire a regolare gli elementi scorrevoli variazione formati sui lati di servizio e azionamenti agendo sul meccanismo di regolazione manuale (5).

DISPOSITIVO DISTANZIATORE

La funzione del dispositivo distanziatore è di definire la distanza tra la guida e il controrullo.



Componenti del dispositivo distanziatore

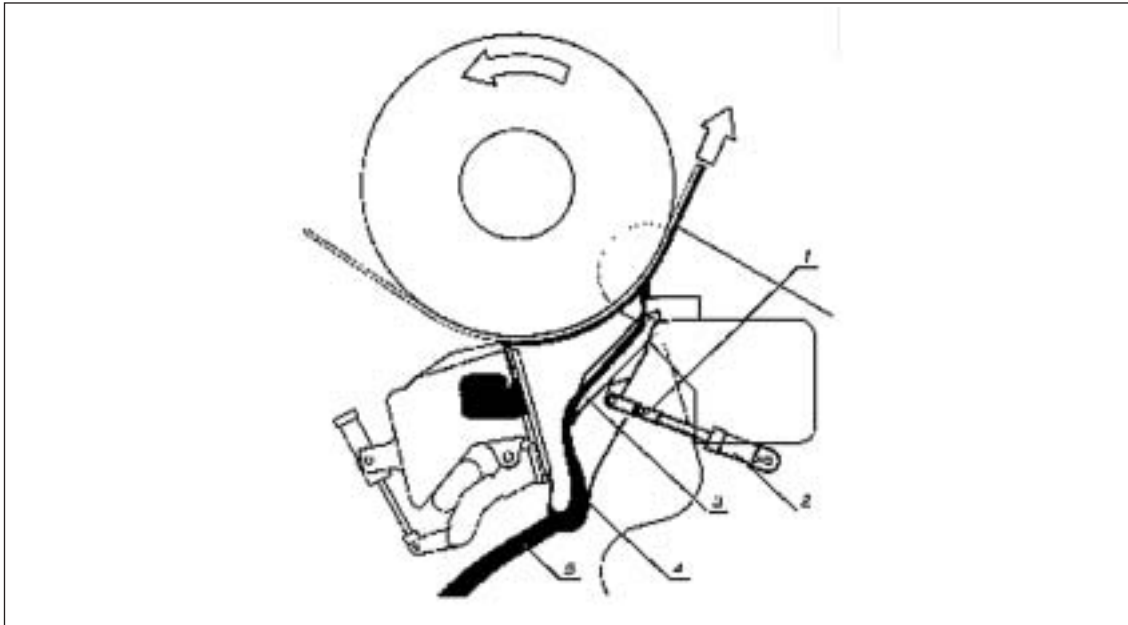
- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1. Sostegno controrullo | 4. Alloggiamento cuscinetto JetFlow |
| 2. Volantino con quadrante | 5. Piastra d'arresto |
| 3. Dispositivo a martinetti | 6. Mensola di supporto |

I dispositivi distanziatori montati sul telaio di supporto del controrullo sui lati di servizio e azionamenti determinano la posizione dell'alloggiamento dei cuscinetti del JetFlow (4), e quindi la distanza tra la guida e il controrullo. La regolazione delle piastre di arresto (5) rispetto ai controrulli viene ottenuta mediante i volantini (2).

I volantini sono dotati di un quadrante di indicazione della posizione, che consente di regolare la posizione del dispositivo distanziatore con precisione e in modo riproducibile.

SISTEMA RITORNO PATINA

La funzione del sistema ritorno patina è di ricondurre la patina in eccesso rimossa al recipiente di raccolta.



Componenti del sistema di ritorno della patina

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1. Tenditore a vite | 4. Canale ritorno patina |
| 2. Attuatore oscillante | 5. Tubazione ritorno patina |
| 3. Lamiera ritorno patina | |

La funzione della lama raschiatrice è di asportare la patina in eccesso, lasciando sul nastro di carta una pellicola di spessore uniforme. La patina scorre lungo la lamiera di ritorno (3), da dove viene convogliata dapprima nel canale (4) e quindi nelle tubazioni di ritorno (5) e nei manicotti che la riconducono al recipiente di raccolta. La lamiera ritorno patina è fissata in modo elastico al portaracla, in modo da consentirne l'adattamento alle diverse posizioni dello stesso. Il canale ritorno patina è fissato sul pannello anteriore del gruppo ugelli. L'angolo della lamiera di ritorno della patina può essere regolato meccanicamente mediante un tenditore a vite (1).

L'orientamento della lamiera di ritorno della patina è invece ottenuto mediante attuatore oscillante (2). L'attuatore oscillante sono fissati alla leva portante del portaracla su entrambi i lati della macchina (servizio azionamenti). La lamiera e il canale di ritorno della patina sono dotati di dispositivi di raffreddamento, che impediscono l'essiccazione della patina.

Vantaggi del sistema Jet Flow di patinatura

Le differenze meccaniche principali tra l'attuale sistema di applicazione a cilindri ed il jetFlow si hanno nell'utilizzo del solo cilindro patinatore, con la sostituzione dell'attuale cilindro applicatore che pesca la patina da una bacinella, con una camera in cui affluisce la patina, provvista di un becco (pera) da cui la patina viene spruzzata sulla carta.

Rimane invariato l'attuale sistema di controllo trave-lama.

Le differenze tra i due sistemi di patinatura possono riassumersi nei seguenti punti:

- **circuito patina**
- **sistema di applicazione patina**

CIRCUITO PATINA

La differenza sostanziale introdotta col Jet Flow si ha nell'utilizzo di un disaeratore a valle dei filtri, che migliora notevolmente l'omogeneità nell'applicazione eliminando l'aria che c'è nella patina.

SISTEMA DI APPLICAZIONE PATINA

Con questo sistema si ha una notevole riduzione della patina in ciclo, che da circa 100 m³/h con attuale sistema in condizioni di esercizio, si riduce a 65 m³/h. L'utilizzo dei filtri verrà conseguentemente ridotto ad uno per testa più uno di scorta per ogni testa.

Il sistema di applicazione a getto è stato inoltre studiato in modo da eliminare le piccole bolle d'aria rimaste nella patina già spruzzata sul patinatore, regolando opportunamente l'angolo di applicazione patina e l'angolo della lama .

VANTAGGI

Il guadagno che si può avere con questo nuovo sistema si può riassumere nei seguenti punti:

- migliore macchinabilità grazie alla riduzione dei carichi di lavoro, all'assenza dei lamierini ed al ridotto sporco dei cilindri (col nuovo sistema il bordo patinato rimane molto più pulito);
- possibilità di aumento del secco patina, che consentirebbe un incremento nella grammatura di patina applicata. La riduzione del nip di lavoro con il sistema Jet flow riduce infatti la migrazione di acqua nel supporto con la conseguenza di limitare la differenza tra il secco patina preparata in C.P. ed il valore di secco nella fase di lavoro;
- miglior omogeneità di applicazione patina, con riduzione di scarto dovuto a un cattivo profilo;
- miglior qualità per quanto riguarda la lisciatura e il lucido della carta patinata e riduzione di doppio viso;
- riduzione nel numero di rotture in patinatrice dovute al minor stress subito dalla carta, non essendovi alcun nip col sistema a getto nella fase di applicazione patina; inoltre non sarà più necessario utilizzare i lamierini sui bordi, con la conseguente notevole riduzione di rotture per, bordi arricciati, stimata intorno al 30%;
- meno parti a contatto con la patina, con conseguente riduzione dei tempi di lavaggio e dei disperdenti patina;
- aumento del formato utile, grazie alla semplificazione del sistema di regolazione dei bordi applicazione patina ed all'estrema pulizia degli stessi;
- riduzione nell'usura dei patinatori grazie ai fattori esposti sopra, con conseguente aumento della loro durata;
- riduzione dei tempi di pulizia dopo una rottura, grazie all'assenza di applicatori e relative bacinelle, zone di accumulo di sporco, e per la mancanza dei lamierini;
- tutti questi fattori consentono inoltre una maggiore flessibilità su diversi tipi di carta rispetto al sistema di applicazione attuale.

8. La pre-patinatura

Quando si stende la patina sul supporto bisogna rispettare una notevole quantità di esigenze tendenti a creare una situazione ottimale. Bisogna, in altri termini, creare dei compromessi.

Lo scopo della pre-patinatura sul supporto è evidente: si tratta di creare sulla sua superficie un fondo, una preparazione adatta a ricevere la successiva patinatura. La pre-patinatura è realizzata in macchina o fuori macchina con presse semplici o con sistemi tipo cilindri multipli, lama d'aria o, negli impianti moderni, con delle speed-sizer oppure con delle sim-size. Si tratta per lo più di sistemi, di grande elasticità operativa, che impiegano formulazioni varie a basse percentuali di solidi, con adesivi compatibili e spesso affini alla successiva patinatura.

Anche la scelta dei pigmenti è importante.

La pre-patinatura si sta diffondendo rapidamente. La superficie della carta patinata ottenuta con pre-patinatura ha qualità di lucido, uniformità superficiale e stampabilità notevolmente migliori. In alcuni casi, quando occorrono effetti di brillantezza e uniformità assolutamente eccezionali si ricorre anche alla patinatura multipla. In questo caso si eseguono due, tre o più passate successive, ciascuna con modeste grammature, portando il foglio di carta a superfici sempre più regolari, uniformi e brillanti.

9. L'unità di patinatura

L'unità di patinatura è composta essenzialmente da:

- il **cilindro di appoggio** della lama (Backing-roll);
- il **cilindro applicatore** (della patina al foglio);
- il **coltello applicatore a lama** (dritta o inversa);
- la **vaschetta di alimentazione** della patina.

Troviamo inoltre:

- un **cilindro stendicarta rotante** a curva fissa (mount-hope), montato davanti all'unità patinatrice, per guidare il foglio sul cilindro di appoggio;
- un **cilindro stendicarta montato** dopo la testa di patinatura per distendere la carta all'uscita della lama.

9.1 La vaschetta di patinatura

A seconda del modello, la patina può entrare da punti diversi nella vaschetta di patinatura la vaschetta ad entrata laterale è fornita di un doppio troppo-pieno di regolazione, mentre nella vaschetta con entrata al centro la patina viene fornita con un unico travaso (troppo-pieno) e senza regolazione.

Entrambe le vaschette della patina nella quale è immerso il cilindro applicatore sono progettate per avere in circolo la minore quantità fornibile di patina. Il collettore è alimentato dai due lati attraverso un giunto rotante che ne permette la rotazione quando la vaschetta viene abbassata e ribaltata per la pulizia generale.

L'alimentazione della vaschetta avviene attraverso una serie di tubi di alimentazione rigidi e distanziati in modo uniforme su tutta la sua larghezza (formato); montate nella prima sezione vi sono le valvole a sfera di intercettazione della patina.

La vaschetta comprende una **zona di alimentazione e mescolamento patina** posizionata nella sezione inferiore centrale, in modo che il flusso non sia diretto né contro né sul cilindro applicatore.

Uno “sfioratore di troppo pieno” fisso mantiene costante il livello della patina nella vaschetta centrale, e l’eccedenza viene versata nella **vaschetta di raccolta posteriore** detta anche scarico continuo, mentre nella **vaschetta di raccolta anteriore**, anch’essa a scarico continuo, viene raccolta l’eccedenza di patina raschiata dal coltello patinatore dopo l’applicazione sul supporto. I due scarichi sono raccordati e il flusso unico della patina così raccolta viene convogliato all’impianto di filtrazione prima di essere riversato nella tina di patinatura.

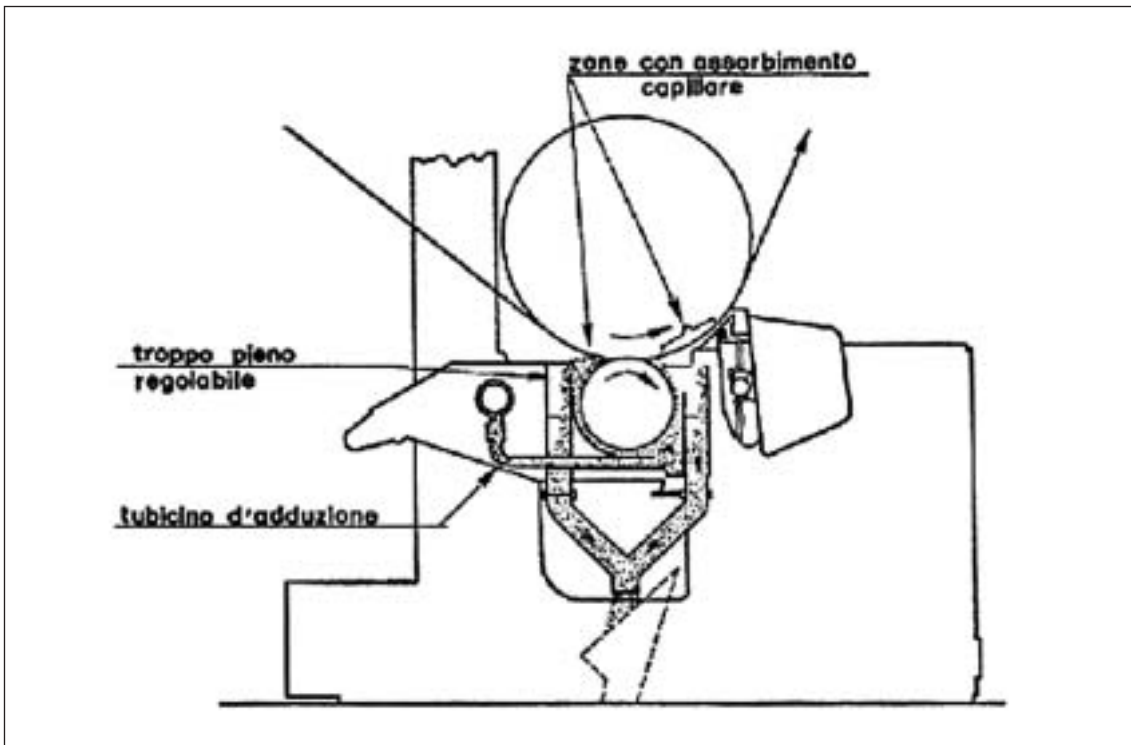
La **vaschetta ad alimentazione centrale** presenta invece, nella parte anteriore, quattro fori da cui entra la patina che, successivamente, passa attraverso i fori distributori al fine di non creare delle correnti preferenziali, e da qui tracima sul lato posteriore e ritorna allo stoccaggio.

Questo tipo di vaschetta, che è l’ideale per effettuare una patinatura con patine fluide. Prima di entrare nella vaschetta la patina deve essere filtrata in modo da eliminare i residui di carta (dovuti a rotture) o di patina secca che potrebbe essersi staccata durante il percorso.

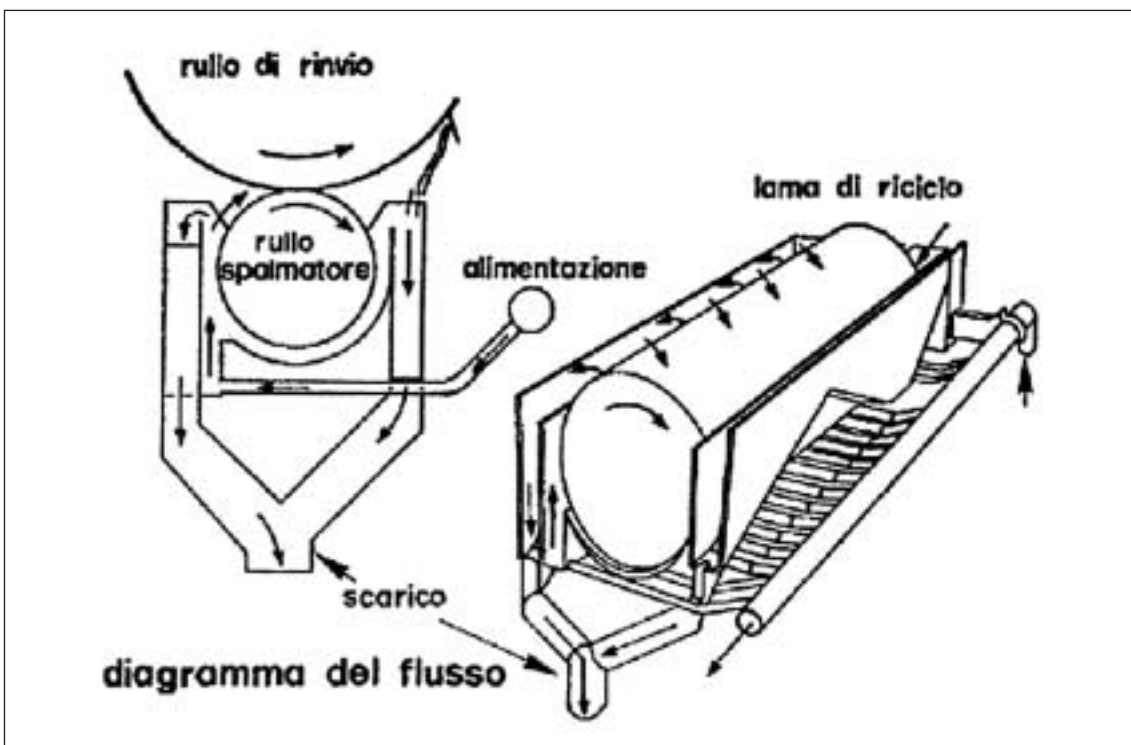
Le **tele di filtrazione** sono da 150 micron di maglia per la patina fresca e, per il ricircolo, da 500 micron di maglia nel caso di filtri a scuotimento mentre, per i filtri a pressione, le tele di filtrazione sono tutte da 150 micron. In entrambi i casi si possono montare anche tele a più strati.

Quando la filtrazione avviene prima che la patina entri nella bacinella, vengono utilizzati dei filtri automatici in pressione; quando, invece, la filtrazione avviene dopo, i filtri sono a scuotimento e la patina viene filtrata per caduta.

Esistono varie metodiche, che variano a seconda dell’azienda, per effettuare la pulizia della pressa da strisci o accumuli di patina. È possibile, ad esempio, utilizzare delle spugne di mare che, in quanto non lasciano residuo e sono molto morbide, si rivelano particolarmente efficaci; in alcune aziende vengono utilizzate spugne più o meno ruvide, pagliette per raschiare lo sporco.



Zone con assorbimento capillare



Patinatrice a cilindro sommerso

9.2 Il cilindro applicatore

Il cilindro applicatore presenta le seguenti caratteristiche:

- è costruito con mantello di acciaio e testate di ghisa;
- è rivestito di gomma specifica per l'applicazione;
- è montato su bracci mobili, ad azionamento pneumatico mediante molle ad aria, per la corsa di abbassamento del cilindro quando il foglio non è presente in macchina o per le normali operazioni di pulizia e manutenzione della macchina;
- quando è in marcia si trova dentro la vaschetta di adduzione della patina ed è quasi totalmente immerso nella patina;
- sulle due estremità del cilindro sono montati dei lamierini che limitano ai bordi l'apporto di patina in relazione al formato del foglio.

Il lamierino viene costantemente bagnato con un sottile getto d'acqua per raffreddarla in quanto, surriscaldandosi, andrebbe incontro ad un'usura prematura.

- il **cilindro di appoggio ed il cilindro applicatore** non sono mai a contatto, ma ci deve essere tra loro una distanza (detta luce) che è esattamente definita e controllata tramite due arresti micrometrici montati tra i supporti dei cilindri
- la **velocità di rotazione** del cilindro applicatore viene regolata in modo che la quantità di patina trascinata sia tale da sommergere la "luce" libera della generatrice (distanza) tra i due cilindri. In questo modo si viene a sviluppare la pressione idraulica necessaria a favorire l'ancoraggio della patina al foglio e ad alimentare l'eccesso di patina che permette al coltello di lavorare in modo ottimale.

La **velocità del cilindro applicatore** viene variata in funzione del tipo di patina, della velocità della macchina e del supporto da patinare.

9.3. La testa di patinatura

Vi sono tre diversi modelli: **Stiff-blade** (a lama raschiante), **Bent-blade** (a lama lisciante), e **Vari-bar**, (con barra rotante).

Il coltello patinatore presenta le seguenti caratteristiche:

- possiede un dispositivo di **regolazione dell'angolo di incidenza della lama** con la generatrice di contatto sul cilindro di appoggio, e di regolazione della pressione lineare del lavoro della lama stessa;
- è montato su **due bracci rotanti di sostegno** uniti fra di loro da una trave di collegamento e di irrigidimento trasversale per assicurare il sincronismo ed il parallelismo della corsa di ritrazione (è fulcrato alla base del coltello) dell'intero gruppo coltello. I bracci sono equipaggiati con un sistema pneumatico che può essere a molle, ad aria oppure a pistoni idraulici;
- tramite due arresti micrometrici montati sui supporti del cilindro di appoggio è possibile determinare l'esatta posizione di azzeramento della lama rispetto al cilindro di appoggio;
- sulla trave di collegamento trasversale dei bracci è fulcrato il martinetto meccanico che permette **la rotazione** su un supporto eccentrico del corpo del coltello patinatore. Le patinatrici che hanno una doppia regolazione hanno anche un doppio centro di rotazione: il primo centro di rotazione regola l'angolo di incidenza della lama rispetto al punto tangente sul controcilindro, il secondo invece serve per regolare la pressione di lavoro della lama sul cilindro di appoggio;
- sul supporto eccentrico sono montate le due scale con gli indici di segnalazione dell'angolo di lavoro e del carico di lavoro della lama stessa.

Visto il funzionamento e le regolazioni del coltello patinatore si dovrà a questo punto scegliere il tipo di lama da usare.

Ci sono diversi tipi di lame: variano i materiali e di conseguenza la durezza (possono essere sia d'acciaio più o meno duro, sia rivestite con punta in ceramica). È da ritenersi che a parità di pressione, più dura sarà la lama minore sarà la sua flessione. Per quanto riguarda la forma, varia l'angolo d'attacco, normalmente con valori compresi tra 35° e 45°.

Per quanto riguarda le dimensioni (cioè l'altezza e lo spessore che

variano in relazione al tipo di carta da trattare), più spessa sarà la lama, minore sarà la sua flessione, e di conseguenza asporterà più patina. Per quanto riguarda l'altezza, più alta sarà la lama maggiore risulterà la sua flessione (sono da preferirsi per la patinatura a lama lisciante).

Un ulteriore criterio per la scelta della lama è costituito dal tipo di patina da applicare e dalla velocità di patinatura, perché è impensabile di lavorare con la stessa lama applicando 4gr o 20gr di patina. Inoltre, patinare a 600 m/min. non è come a 1300 m/min., si possono avere dei problemi sia qualitativi che operativi come rifiuti di patina dalla lama bleeding.

Come considerazioni generali possiamo dire che le lame sono scelte essenzialmente in funzione:

- dell'adattabilità della lama (le manovre di aggiustamento "come il profilo" devono essere riscontrabili in tempi brevi);
- del tipo di spalmatura (lisciante o raschiante);
- della velocità di patinatura;
- della quantità di patina da applicare.

La lama (in acciaio) scelta, può essere utilizzata per la lavorazione a lama lunga o a lama corta. Con la lavorazione a **lama lunga**, che consiste nel montare sulla testa di patinatura una lama lunga quanto tutta la sezione della pressa, si determina l'usura dei bordi che non sono a contatto con la carta (anche se, come già accennato, la lama viene bagnata costantemente con spruzzi continui di acqua).

Con la lavorazione a **lama corta** si elimina questo ostacolo (in questo caso non si verificano gli inconvenienti legati al surriscaldamento e si evita quell'aggiunta di acqua alla patina che, per quanto minima, pregiudica la stabilità della patina,).

La **pressa**, o **Backing-roll**, è un cilindro **rivestito con un manto di gomma** dello spessore di circa 2 centimetri e di durezza variabile (al variare della durezza corrisponde in genere un diverso colore del mantello, tanto più chiaro quanto più tenera sarà la gomma).

Durante la fase di patinatura la pressa **può essere danneggiata**, in maniera più o meno grave, da abrasioni, ammaccature, solchi o altro e la presenza di queste irregolarità può determinare dei difetti nella carta ed è quindi necessario eliminare la parte danneggiata carteggiando con carta

abrasiva (va naturalmente passato tutto il controcilindro in modo da non creare degli avvallamenti e distribuire il difetto su tutto il formato).

La gomma della pressa può, inoltre, essere **tagliata** dalla lama, in particolare durante l'operazione di cambio lama; è possibile allora ripristinare la pressa utilizzando dell'apposita gomma in tubetto con la quale viene chiuso il taglio: non si tratta di un'operazione semplice da eseguire e, comunque, non sempre si rivela risolutiva ma è utile perché permette all'azienda di programmare una fermata e la sostituzione della pressa danneggiata.

La sostituzione del patinatore è un'operazione che comporta tutta una serie di aggiustamenti e regolazioni che interessano la lama, la pressa e il cilindro spalmatore. In genere il patinatore va sostituito per ragioni di planarità: quando si verificano delle rotture in macchina si viene a creare un accumulo di carta che può segnare più o meno la pressa creando, come si è accennato, delle imperfezioni sul mantello gommato.

Una volta sostituito il backing-roll, vengono impostati i **parametri del nuovo patinatore** per portarlo alla stessa velocità della macchina (se la macchina ha il tiro in automatico si imposterà il diametro del nuovo patinatore nell'elaboratore. Si procede poi con l'**inserimento della lama** nella sede apposita, che verrà bloccata con un morsetto mandato in pressione dal gonfiaggio di un tubo di gomma o da un pistone; questo bloccaggio e sbloccaggio funziona con un principio a bilancino dove una coppia di tubi di gomma, alternativamente gonfiati e sgonfiati, chiudono o rilasciano la lama); la regolazione del profilo avviene invece con dei martinetti posizionati a distanza di 10 centimetri uno dall'altro e montati sopra la testa di patinatura dietro la lama; questi martinetti agiscono su una barra (beck-stop) che, a sua volta, agisce sulla lama dandole più o meno pressione regolandone così il profilo.

Qui di seguito si vuole spiegare come si esegue un azzeramento: agendo sui martinetti (per regolare il profilo durante la fase di lavorazione) questi assumono una posizione diversa dall'originale, pertanto dovranno essere riportati nella posizione di partenza al fine di poter partire con la macchina nella condizione di eseguire successivamente le operazioni di apporto patina regolare e di poterla distribuire uniformemente.

Si inizia raddrizzando la barra di pressione in maniera grossolana, poi con l'aiuto di un comparatore appoggiato all'interno del porta lama e con

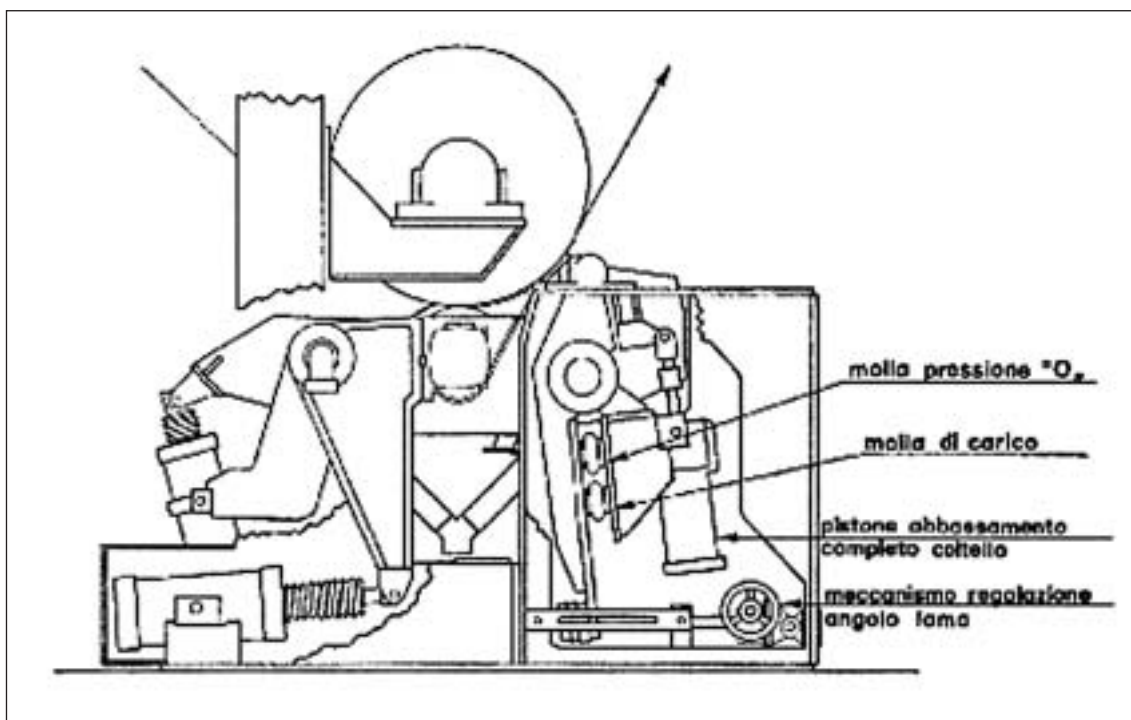
lo spillo che tocca la barra di pressione o beck-stop si farà scorrere lo strumento su tutto il formato e leggendo il valore dato dallo strumento si eseguiranno le operazioni di aggiustaggio agendo sulle viti dei martinetti. Questo valore dovrà risultare uguale su tutta la larghezza della macchina.

La regolazione viene eseguita anche per il cilindro applicatore (spalmatore): agendo sui due comparatori ad esso destinati si potrà rendere la distanza fra il cilindro spalmatore ed il controcilindro idonea per il processo di patinatura.

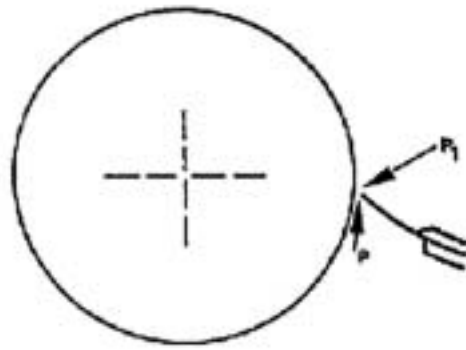
La distanza fra il cilindro e la pressa viene misurata con uno spessore ed impostata in funzione della carta che si andrà a patinare. Tale distanza potrà essere variata anche con la macchina in movimento allontanando, se la carta è più spessa, oppure avvicinando, se la carta è più fine.

Una volta eseguite le operazioni di azzeramento del patinatore e riscontrato che tutto sia allineato, si porta la testa di patinatura a contatto con il controcilindro, ed agendo sui comparatori si avvicinerà la testa ad una distanza idonea per la fase di patinatura.

Ultimati gli azzeramenti si dovrà verificare il risultato della regolazione prima di iniziare la fase di patinatura.



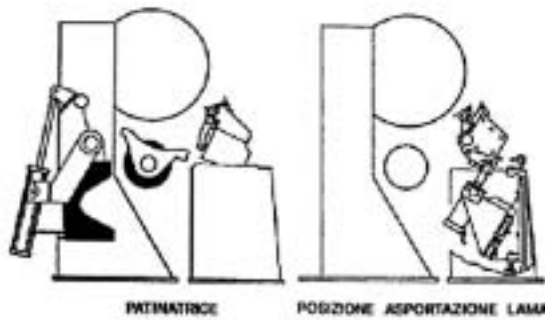
Patinatrice Belloit a cilindro sommerso



$$P = \frac{\mu S}{h^2} G$$

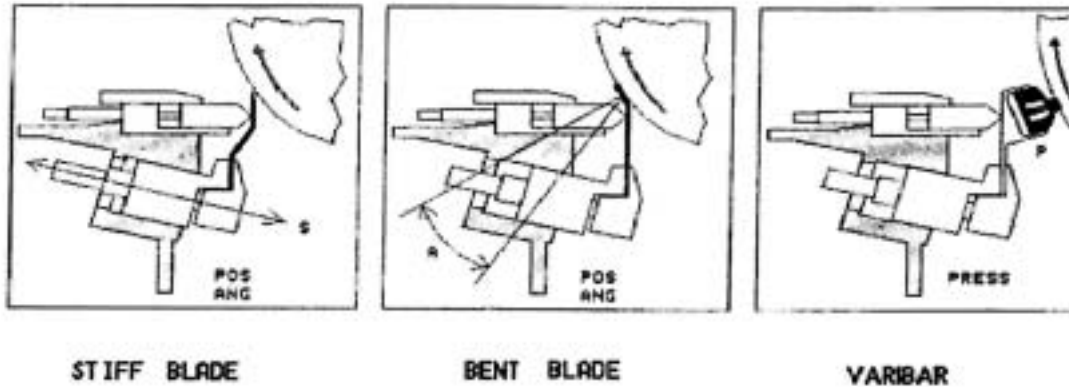
- P₁ — PRESSIONE LAMA
- P — PRESSIONE IDRODINAMICA
- μ — VISCOSITA' PATINA
- S — VELOCITA'
- h — SPESSORE FILM APPLICATO
- G — COSTANTE SISTEMA

Geometria della lama



Cambio della lama

10. L'apporto patina



In funzione del tipo di lama utilizzato, l'apporto patina può essere regolato utilizzando quattro modalità: con l'ausilio dell'angolo, con la pressione, con la pretensione, con la penetrazione.

Qui di seguito vengono analizzate queste diverse modalità nei tre tipi di patinatura che abbiamo preso in esame: stiff-blade, bent-blade e vari-bar.

10.1 La regolazione con la lama raschiante (Stiff blade)

- La variazione dell'angolo viene usata per piccoli spostamenti e per aumentare la durata della lama, poiché con l'usura della lama diventa più liscante in quanto la superficie di contatto aumenta e quindi tende ad aumentare la quantità di patina da asportare; di conseguenza, aumentando leggermente l'angolo si riporta la lama alle condizioni iniziali;
- la penetrazione, che consiste nell'avvicinamento della testa di patinatura tramite i comparatori destinati alla regolazione del coltello patinatore, viene utilizzata nel momento in cui la lama, arrivata al limite della sua durata, può continuare ad asportare la patina solo se, avvicinando la testa di patinatura e variando così l'angolo di contatto, si determina un aumento della pressione;

- la regolazione del profilo, infine, agendo sui martinetti posti sul tubo di Goodrich: avvitando i martinetti si aumenta il quantitativo di patina, svitandoli si diminuisce.

- **Le macchine a lama raschiante con beck-stop** utilizzano un diverso sistema di regolazione: le teste di patinatura sono fornite di un regolatore che trascina la lama lungo un asse trasversale (preensione), variando così il carico che si viene a creare (non si tratta di una vera e propria pressione ma di un piccolo angolo poiché trascina la lama);

- anche in questo caso quando la lama non risponde più alle sollecitazioni è possibile usare la penetrazione per continuare la fase di patinatura: si avvicina o si allontana la testa di patinatura lasciando l'angolo costante;

- la regolazione del profilo avviene avvitando e svitando i martinetti posti sul beck-stop.

10.2 La regolazione con la lama lisciante (Bent blade)

La regolazione dell'apporto patina con la lama lisciante si esegue variando l'angolo di contatto (aumentando l'ampiezza dell'angolo aumenta la pressione esercitata sulla lama e, di conseguenza, diminuisce l'apporto di patina così come, viceversa, diminuendo l'angolo applicheremo maggior quantità di patina al supporto). E' possibile utilizzare anche in questo tipo di lama la **penetrazione**: avvicinando la testa di patinatura aumenterà il potere lisciante della lama (varia la superficie di contatto e la quantità di patina asportata diminuisce) allontanandola, al contrario, la lama asporterà più patina (diventerà più raschiante, è da tenere presente che molto dipende dalla posizione della testa e dall'inclinazione dell'angolo).

Durante la fase di patinatura è sempre buona norma tenere costantemente sotto controllo la qualità della carta al "pope".

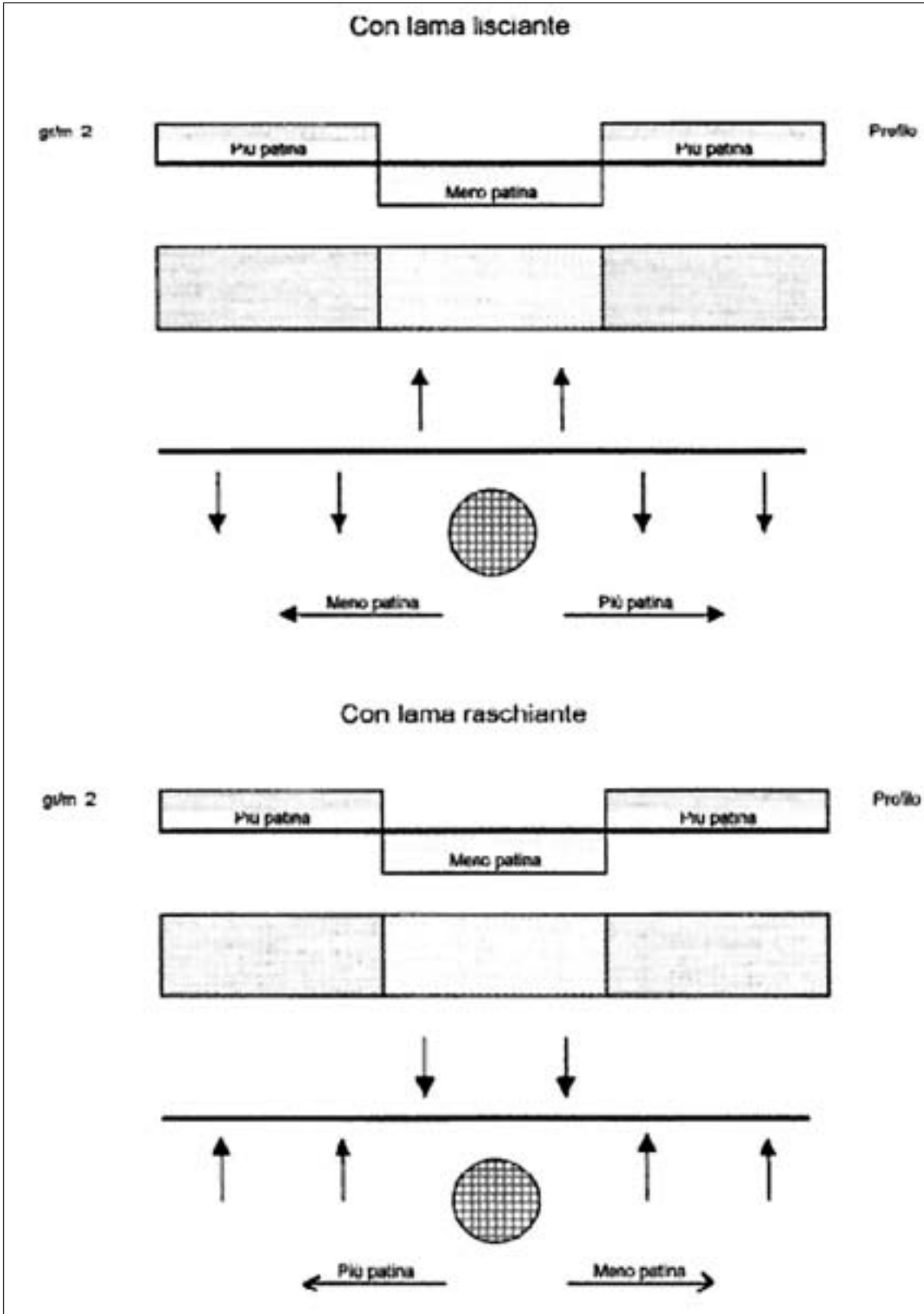
La sostituzione della lama richiede anche una **regolazione del profilo** da effettuarsi una volta atteso un tempo necessario per la sistemazione della stessa e per portare la macchina a regime (tale durata equivale all'incirca a tre/quattro scansioni delle teste di lettura). La regolazione esige un'esperienza ed una pratica non trascurabili.

Questo oneroso problema è stato eliminato da un'azienda che produce macchine per cartiere che ha sperimentato con successo in una cartiera del nord Europa una barra porta lama che regola automaticamente il profilo della patina e l'apporto della stessa, diminuendo i tempi di raggiungimento in grammatura e mantenendo un valore di scostamento (2-sigma) sul profilo trasversale più basso, ottenendo una migliore distribuzione ed una costante regolazione dell'apporto patina, dando così la garanzia di una ripetitività nel tempo sia nella "planarità" sia nella quantità di patina applicata.

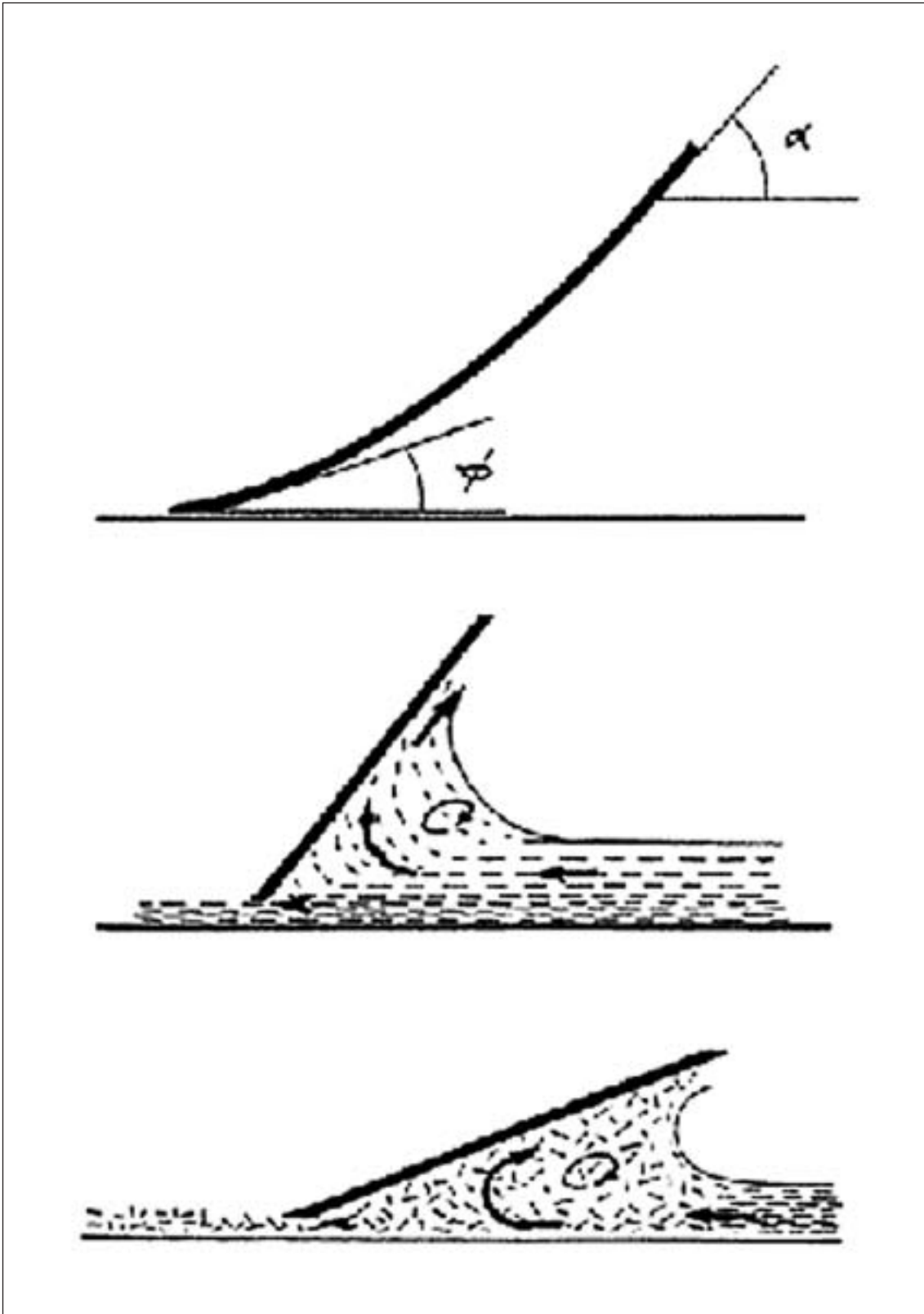
10.3 Il Vari-Bar

È composto da una barra cilindrica (d'acciaio, acciaio lappato, oppure rivestita in materiale ceramico, per aumentare la sua durata) e da un portabarra gommato (su cui viene calettata la barra) che, a sua volta, è montato su un supporto metallico. Il sistema è composto da un tondino d'acciaio ad alta resistenza cromato e rettificato che viene premuto, grazie ad un tubo mandato in pressione (portabarra), lungo la superficie della carta cosparsa di patina; tale tondino ruota in senso contrario alla carta, grazie alla presenza di due motori collocati alle estremità, con una velocità variabile a seconda del tipo di produzione, di macchina e di patina (la velocità riveste un ruolo molto importante, non tanto per la quantità di patina da asportare, ma per l'usura del portabarra, poiché se gira molto velocemente vi è un'usura prematura). La barretta è supportata in tutta la sua lunghezza da un porta barra in materiale plastico con una scanalatura entro la quale la barretta viene forzata; nella sede della barretta sono ricavate due scanalature che permettono lo scorrere dell'acqua che ha la funzione di lubrificare e pulire la barra, (la lubrificazione viene effettuata con una soluzione di acqua e glicerina in continuo, poi scaricata tramite un tubicino di scarico collegato all'estremità del portabarra); con l'usura (la durata media è intorno ai 45 giorni) il portabarra perde le sue caratteristiche e non è più in grado di garantire il mantenimento della barra in sede., Nella parte che non viene a contatto con la carta (fuori formato) la pressa va abbondantemente lubrificata con spruzzi d'acqua per evitare che la barra possa riscaldare la gomma del controcilindro causando dei tagli sulla pressa rovinandola. La regolazione della quantità di patina viene effettuata aumentando o diminuendo la pressione di gonfiaggio del tubo portabarra e non viene effettuata nessuna regolazione del profilo (non sono presenti i martinetti).

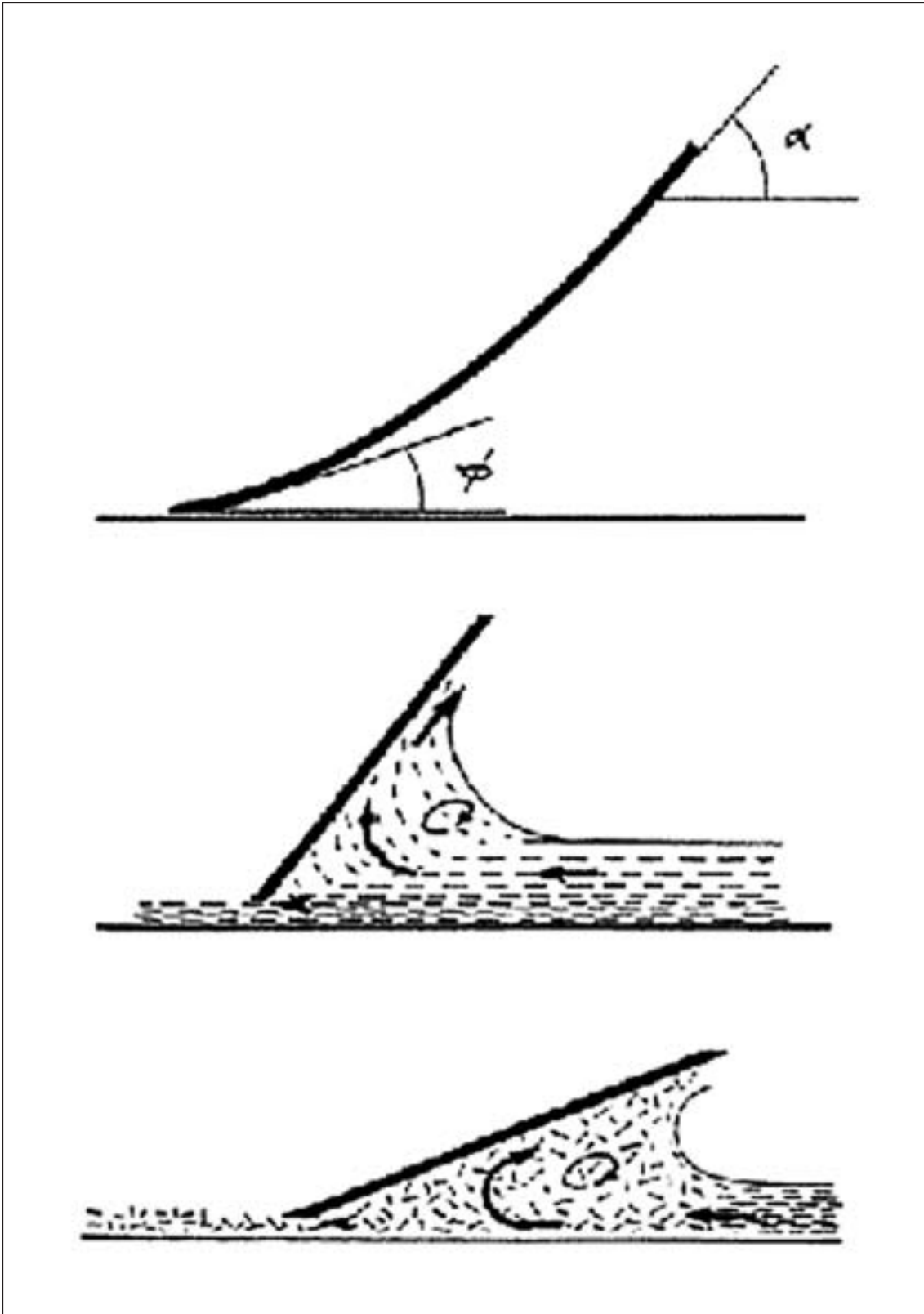
È possibile montare sul patinatore un flow-clean per togliere eventuali difetti quali crostine o sporco che si è venuto a depositare sul controcilindro. Va osservato in particolare come una maggior pressione consente di livellare le particelle di supporto (fibre o cariche) e aumenta la distribuzione e l'orientamento delle particelle del pigmento, e come l'aumentare dell'angolo comporta una maggior asportazione di patina e, di conseguenza, la possibilità di utilizzare patine con quantità di solidi più alta.



Regolazione del profilo



Angoli per l'asporto della patina



Angoli per l'asporto della patina

Bibliografia

- **Materiale vario** - (Cartiere del Garda S.p.A.);
- **Materiale vario** - (PMT Italia);
- **Materiale sul Jet Flow** - (Voith);
- **Materiale vario** - (Scuola Grafica Cartaria «San Zeno» - Verona).