

XXVI corso di Tecnologia per Tecnici Cartari
edizione 2019/2020

Patinatrice Off-line SM1

di Pavan Mirco



**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 - INTRODUZIONE

- 1.1 - Sappi group stabilimento di Carmignano di Brenta
- 1.2 - Generalità e tipologia di carte prodotte

2 - PATINATRICE OFFLINE SM1

- 2.1 - Che cos'è la patinatura
- 2.2 - Il supporto da patinare
- 2.3 - Breve descrizione di una Patinatrice off-line
- 2.4 - Layout Patinatrice SM1
 - Svolgitore
 - Testa di patinatura
 - Lame
 - Modalità di patinatura
 - Asciugatura
 - Arrotolatore
- 2.5 - Circuito patina
- 2.6 – Modifiche apportate alla patinatrice

3 - CARTE PER SUBLIMAZIONE

- 3.1 - Cosa significa sublimazione
- 3.2 - Che cos'è il trasferimento di sublimazione digitale?
- 3.3 - Principio

4 - CONCLUSIONI

5 - BIBLIOGRAFIA

1.INTRODUZIONE

In questa relazione voglio esporre le caratteristiche e l'uso della patinatrice off-line SM1 e come l'introduzione di una nuova tipologia di carta che viene prodotta da qualche anno abbia richiesto un adattamento del processo di patinatura.

Nel corso degli ultimi anni le strategie del gruppo Sappi per migliorare la competitività e ridurre i costi, hanno portato ad una riduzione dei volumi di carte patinate C1S doppio strato prodotte nello stabilimento di Carmignano di Brenta. Tale scelta è stata dettata dal formato utile delle macchine continue rispetto ad altre del gruppo, più centrate sulla richiesta del mercato per questa specifica tipologie di carte, creando così una diminuzione del carico di lavoro per la patinatrice SM1.

Per questo motivo si è deciso di investire in nuove tipologie di carte e introdurre nello stabilimento di Carmignano il settore Digital Imaging che ha portato un maggiore carico di lavoro in patinatrice, passando da ciclo lavorativo settimanale a ciclo continuo con continui investimenti da parte del gruppo.

1.1 - SAPPI GROUP STABILIMENTO DI CARMIGNANO DI BRENTA



Lo stabilimento di Carmignano di Brenta fondato nel 1877, è entrato a fare parte del gruppo Sappi nel 2018.

È una cartiera non integrata con due macchine continue e una produzione di circa 100.000 tonnellate di carta con l'impiego di 230 persone.

Le carte prodotte sono impiegate nel settore degli imballaggi flessibili in campo alimentare e non (ad esempio nel settore del tabacco).

Nel settore delle etichette troviamo applicazioni con colla a freddo, autoadesive, stampate tal quali o precedute da metallizzazione per applicazioni nel beverage (tipicamente alcolici e superalcolici anche di lusso) o il settore degli olii vegetali per uso alimentare e come materiale di supporto per la fabbricazione di release liner.

La gamma Digital Imaging include la carta transfer per la stampa tessile digitale (sublimazione indiretta) e la carta inkjet dedicata alle stampe a getto d'inchiostro di alta qualità per applicazioni interne ed esterne o per la stampa plotter utilizzata nell'ambito professionale (ad esempio studi di ingegneria o uffici tecnici).

1.2 - GENERALITÀ E TIPOLOGIA DI CARTE PRODOTTE

Produzione: 100.000 tonnellate all'anno

Dipendenti: 230

2 macchine continue con patinatura on-line e calandratura soft on-line:

PM4 con larghezza formato di 340 cm e velocità 805 m/min;

PM6 con larghezza formato di 330 cm e velocità 530 m/min;

1 patinatrice offline SM1 con larghezza formato di 352 cm e velocità 1200 m/min;

1 supercalandra

3 bobinatrici

2 ribobinatrici

1 imballo rotoli automatico

1 plotter machine

Prodotti:

Carta patinata (C1S) per imballaggio flessibile

Carta patinata per etichette autoadesive (C1S e C2S)

Carta base per etichette a colla a freddo (C1S e C2S)

Carta base per metallizzazione (C1S e C2S)

Carta inkjet per inchiostri sublimatici

Carta inkjet per la stampa a getto d'inchiostro con inchiostri base acqua, solvente, latex e UV

2. PATINATRICE OFF-LINE SM1

2.1- CHE COS'È LA 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 pigmenti minerali, leganti, additivi e acqua.

Poiché lo strato di patina è costituito da particelle di pigmento fine, diversamente dalle fibre, esso riempie le disuniformità della superficie della carta ed offre all'inchiostro da stampa una superficie microporosa.

La patina migliora le caratteristiche ottiche della carta, come punto di bianco e nuance, lucentezza e liscio ma non dà caratteristiche di resistenza meccanica.

Carte da stampa particolarmente pregiate vengono ottenute con due o più applicazioni di patina ovvero con una prepatinatura e una patinatura finale.

Lo scopo di una prepatinatura è sostanzialmente quello di chiudere i pori del supporto e formare una superficie omogenea e ben "stuccata" che permetterà di migliorare la successiva fase di patinatura che determina le caratteristiche finali della carta.

Nello stabilimento di Carmignano vengono prodotte:

- carte mono patinate, dove la patina viene applicata solo sul lato tela, mentre sul lato feltro vengono applicate trattamenti a base di acqua e amido addittivati a seconda delle funzionalità che si vogliono raggiungere;
- carte bi patinate dove anche il lato feltro viene patinato.

Se le carte richiedono un solo strato di patina vengono generalmente finite in linea dalle macchine continue provviste di patinatrice a lama e calandratura soft in linea, ma se richiedono un ulteriore strato di patina, o caratteristiche particolari, la prepatinatura viene applicata in macchina continua e la patinatura finale viene data dalla patinatrice off-line.

Nel caso di supporti provenienti da altre cartiere del gruppo, la prepatinatura e la patinatura finale vengono eseguite in patinatrice offline in due passaggi. Questo vuol dire che dopo il primo passaggio, il rotolo verrà ribobinato (girato il lato), in modo tale che la prepatina possa accogliere il secondo passaggio di patinatura.

2.2 - IL SUPPORTO DA PATINARE

Per una corretta patinatura bisogna avere un buon supporto, altrimenti la patina non nasconderà i difetti ma li esalterà.

Il supporto deve possedere valori di porosità, COBB e rugosità superficiale ben definiti, altrimenti l'eccessiva porosità può pregiudicare la possibilità di ottenere una superficie chiusa, lucida e omogenea; al contrario una minore porosità renderebbe difficile raggiungere il giusto apporto patina.

Il liscio e l'affinità di assorbimento dell'acqua, ad esempio, condizionano significativamente l'adesione della patina al supporto e lo stesso la rugosità superficiale, che deve essere tale da consentire alla patina di ancorarsi sulla carta.

2.3 - BREVE DESCRIZIONE DI UNA PATINATRICE OFF-LINE

Rispetto alla patinatura in linea, le patinatrici off-line possiedono una maggiore flessibilità come assortimento di prodotti, hanno una breve fase di avviamento con riduzione al minimo degli scarti e non sono vincolate dalla velocità, dalle rotture o dalle fermate della macchina continua perché sono delle macchine indipendenti.

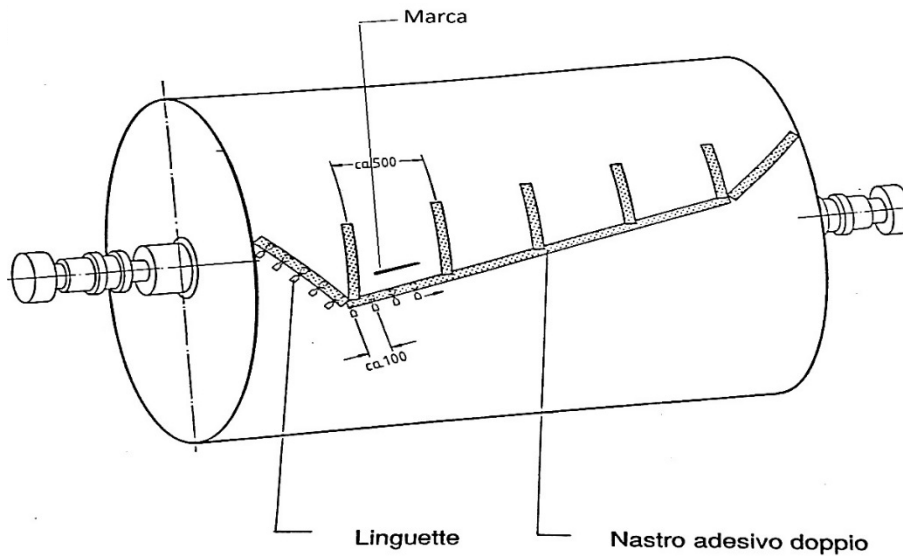
Si parte con un rotolo proveniente dalla macchina continua, si applica una giunta e lo si inserisce nello svolgitore.

La giunta fa sì che la patinatrice abbia la possibilità di lavorare a flusso continuo, passando da un rotolo quasi finito ad uno nuovo incollandolo con nastri biadesivi, grazie alla pressione di un cilindro gommato che spinge la carta contro il nastro.

La lama di un coltello elettropneumatico, taglia quindi il foglio del rotolo in esaurimento mantenendo la macchina in velocità. Tramite il "giro carta" il foglio passa nelle teste di patinatura dove viene applicata e regolata la quantità la patina per poi essere asciugato con l'utilizzo di infrarossi, cappe ad aria calda e per finire passando tra cilindri riscaldati a vapore.

A fine macchina abbiamo un arrotolatore che ribobina tutto il materiale processato.

Preparazione della giunta



2.4 - LAYOUT PATINATRICE OFF-LINE SM1

La patinatrice SM1 è così strutturata:

- svolgitore;
- cilindri guidacarta che possono essere sia lisci che scanalati;
- dei cilindri stendicarta (*mount-hope*);
- due teste di patinatura GSM1(top) e GSM2(retro);
- cappe IR;
- cappe ad aria;
- due seccherie;
- arrotolatore "pope";
- tre ponti di misura(prima della GSM1, prima della GSM2, prima del pope).

- Svolgitore

Lo svolgitore è formato da due elementi motori (comandi), un cilindro incollatore gommato, un coltello taglia carta e un magazzino di scarico.

Il comando 1 viene utilizzato per lo svolgimento iniziale della bobina, per il trasferimento al comando 2 e per l'incollaggio. Si muove orizzontalmente attraverso un pattino trainato da una guida dalla posizione di carico alla posizione di inoltro o di incollaggio.

Il comando 2 viene utilizzato per lo svolgimento della bobina residua fino al cambio “volante” e si muove verticalmente nelle posizioni di inoltro, di incollaggio o di scarico a magazzino. Il dispositivo di scarico è formato da 2 leve ribaltabili e serve per estrarre le bobine vuote (o con strati residui di carta) che si trovano alle spalle del comando 2 e inoltrarle al magazzino di scarico bobine ad uscita orizzontale.

- Descrizione dello Flying Splice

Lo svolgitore è dotato di un dispositivo per il cambio volante chiamato “Flying Splice” che avviene grazie all’incollaggio di un nuovo rotolo a quello in esaurimento, alla normale velocità di produzione.

Una volta preparata la giunta, il rotolo viene caricato allo svolgitore nella posizione di carico e accoppiato al comando n°1 (lasciato libero dal rotolo in svolgimento che è passato al comando 2), da qui grazie a una fotocellula posta nella parte inferiore dello svolgitore, il rotolo viene fatto girare e grazie alla marcatura (o striscia rinfrangente) posta sulla bobina, riconosce la giunta.

Una volta riconosciuta la giunta il rotolo si ferma e rimane in attesa di passare alla posizione di incollaggio.

Nel corso dello spostamento nella posizione di incollaggio, vengono contati gli impulsi e determinato così il diametro della nuova bobina caricata.

Intanto sul comando 2 continua lo svolgimento del rotolo fino al raggiungimento del diametro di abbassamento per poi posizionarsi nella posizione di cambio. A questo punto il rotolo giuntato comincerà a girare e a sincronizzarsi con la velocità del nastro fino al momento dell’incollaggio dove il cilindro incollatore gommato riceve un impulso che lo fa accostare tramite cilindri pneumatici alla nuova bobina (in questo momento il nastro in svolgimento viene a contatto con il biadesivo del nuovo rotolo) e con leggero ritardo viene azionato un coltello che seziona il nastro in modo che non possa più arrivare carta tra il cilindro incollatore e la nuova bobina da incollare.

La preparazione dell’incollaggio e la commutazione del tiro vengono determinati da un sistema automatico.

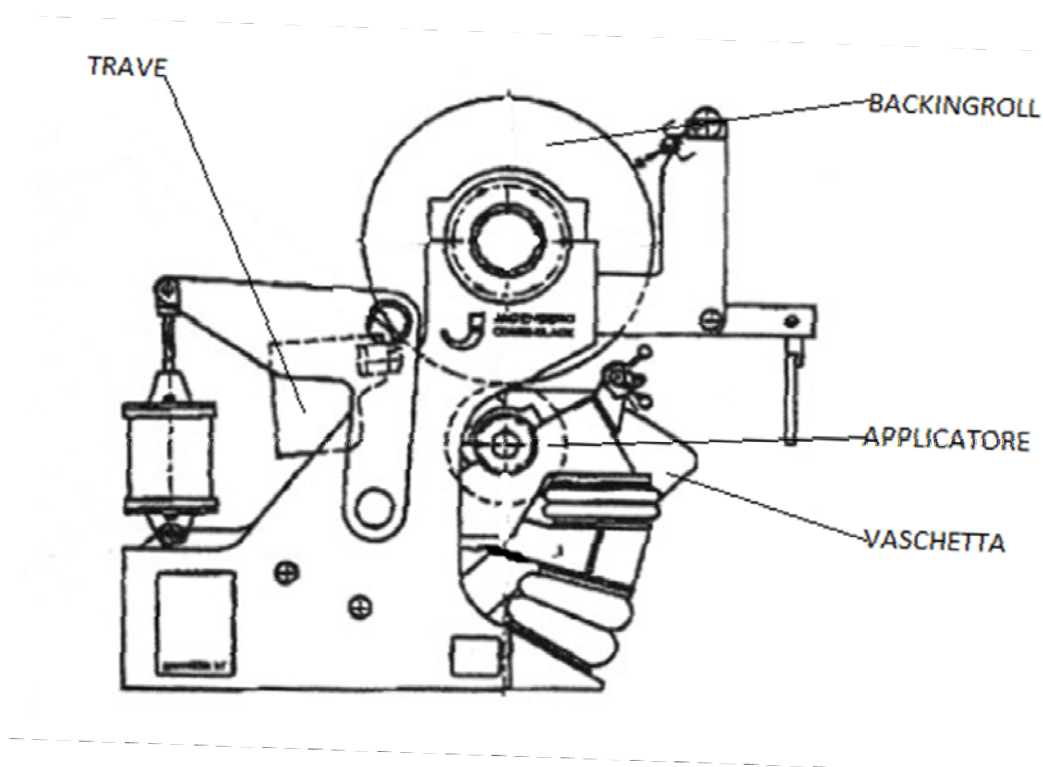
- Teste di patinatura

La patinatrice presenta due unità di patinatura, la prima chiamata GSM1 dove viene applicato lo strato di patina Top sul lato tela del supporto (generalmente prepatinato), nella seconda detta GSM2 viene patinato il retro (lato feltro del supporto) applicando trattamenti a base di acqua e amido, o patine.

L'unità di patinatura, del tipo Jagenberg Combi Blade è composta essenzialmente da:

- cilindro patinatore (*Backing-roll*);
- cilindro applicatore;
- vaschetta di alimentazione della patina;
- trave portalama;
- lama o vari-bar.

È presente inoltre un cilindro stendicarta (*mount-hope*), montato davanti all'unità di patinatura per stendere il foglio sul cilindro patinatore e un cilindro guidacarta spiralato montato dopo la testa di patinatura per guidare la carta all'uscita della lama.



- *Backing Roll*

Il *backing roll* o cilindro patinatore è un cilindro rivestito con un manto di gomma dello spessore di circa 20 mm, può avere una durezza variabile a seconda delle necessità (al variare della durezza corrisponde in genere un diverso colore del mantello, tanto più chiaro quanto più tenera sarà la gomma).

La sua usura è data dal cilindro applicatore ma soprattutto dalla pressione lenta ma continua esercitata dalle lame.

Il nemico più comune dei cilindri patinatori sono le rotture carta in fase di lavoro, infatti il foglio di carta una volta rotto può incunarsi tra lama e patinatore segnandolo con solchi, o in rari casi far “scoppiare” la lama con conseguenti tagli profondi della copertura in gomma.

- Lama flow-clean

Sopra il cilindro patinatore è posta una lama detta “FLOW-CLEAN” la quale grazie a degli ugelli posti lungo tutto il formato crea un pozzetto d’acqua e mantiene pulita la superficie del rullo patinatore specialmente sui bordi, dove può formarsi un filo di patina che, con il passare del tempo, potrebbe seccarsi andando a rovinare la superficie del rullo.

Non sono rari i casi in cui un eventuale foro presente nel supporto, passando attraverso la testa di patinatura, causi una macchia di patina secca sul rullo patinatore la quale per via del maggior spessore del foglio nella zona in cui entra a contatto con la lama, può provocare una marcatura.

Per questo motivo l’utilizzo della lama “FLOW-CLEAN” risulta fondamentale per la riduzione di depositi patina dovuti al passaggio di fori.

Viene utilizzata acqua filtrata e riscaldata alla temperatura di circa 40°C, altrimenti si avrebbe il raffreddamento del cilindro con conseguente formazione di condensa.

Alle estremità del flow-clean troviamo delle vaschette collegate a dei tubi corrugati che rimuovono l’acqua in eccesso che si è formata.

- Cilindro applicatore

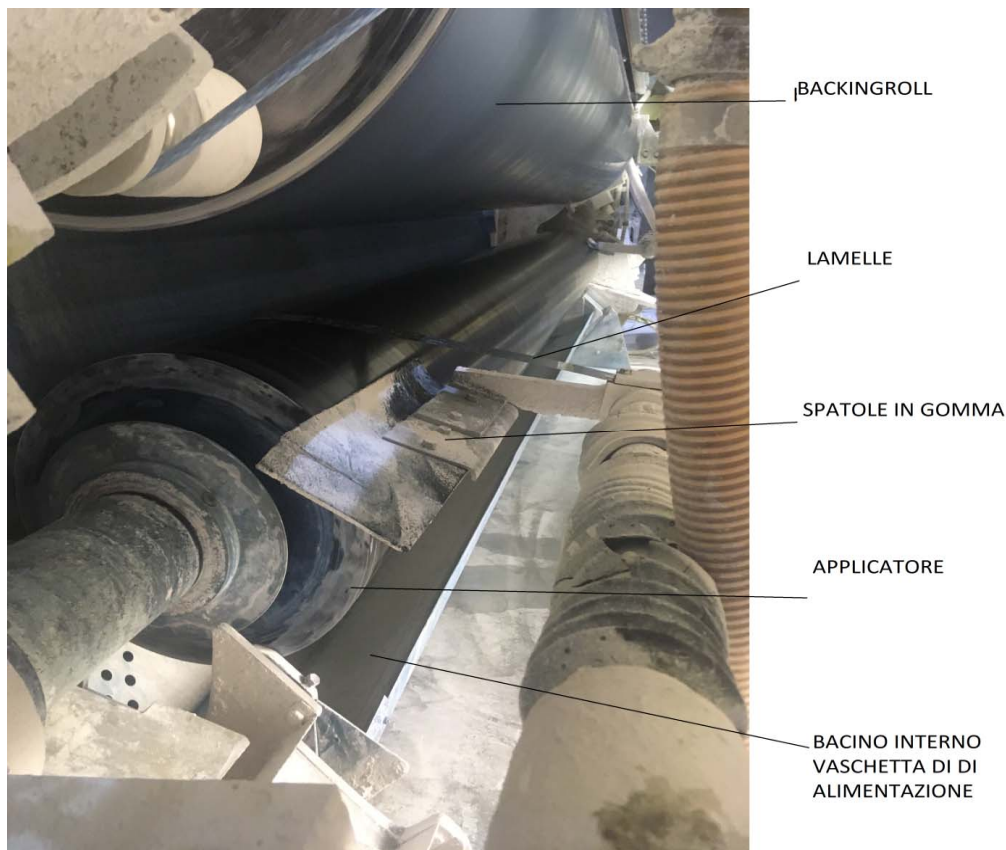
È costruito con mantello metallico e testate di ghisa, rivestito di gomma specifica per l’applicazione, montato su bracci mobili ad azionamento pneumatico mediante molle ad aria.

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 distanza tra applicatore e *backing roll*.

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 alla lama di lavorare in modo ottimale.

Variando la distanza tra *backing roll* e applicatore per mezzo degli appositi micrometri posti nella parte retrostante la testa di patinatura, varia anche l’apporto patina, in particolare allontanando l’applicatore dal *backing roll* si dà patina, viceversa si toglie patina.

Variando la distanza bisogna variare anche il numero di giri del cilindro applicatore, maggiore la distanza tra applicatore e *backing roll* maggiore sarà il numero di giri per non avere mancanze di patina.



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

Sulle due estremità del cilindro sono montate delle spatole in gomma che in relazione al formato del foglio limitano la zona di patinatura e con l'aiuto di lamelle in metallo mantenute costantemente bagnate da un sottile getto d'acqua, rimuovono l'eccesso di patina sui bordi.

- Vaschetta d'alimentazione

Prima di entrare nella vaschetta la patina deve essere filtrata in modo da eliminare i residui di carta (dovuti a eventuali rotture) o di patina secca che potrebbe essersi staccata durante il percorso, la filtrazione avviene grazie all'utilizzo di filtri automatici in pressione con tele di filtrazione di finezza variabile.

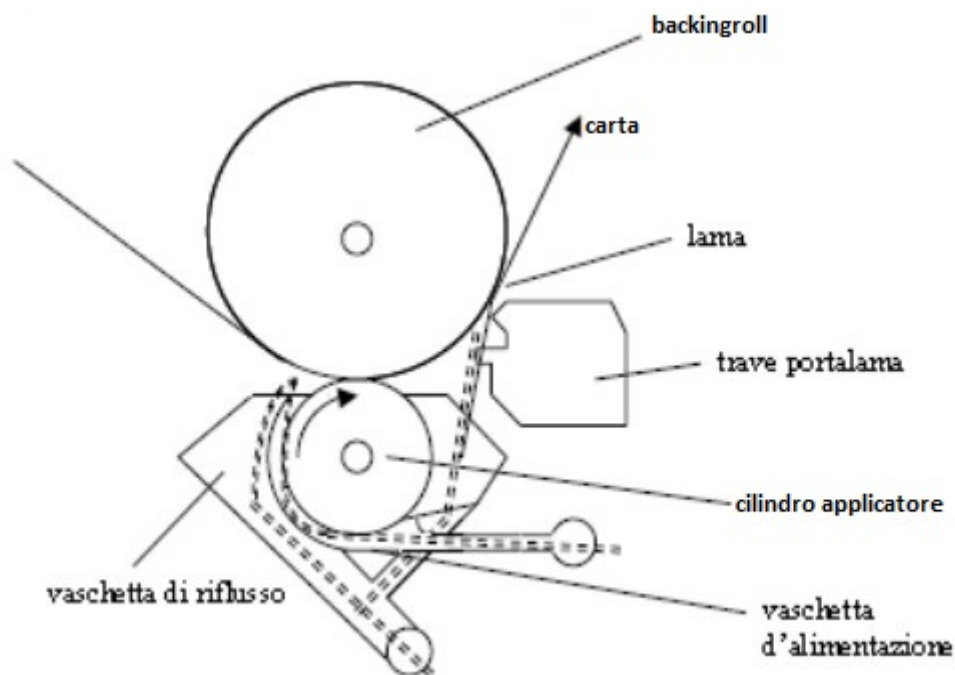
L'alimentazione della vaschetta avviene attraverso una serie di tubi di alimentazione rigidi e distanziati in modo uniforme su tutta la sua larghezza (formato).

Il bacino interno della vaschetta circonda il cilindro applicatore a ca. 180°. L'adduzione della patina ha luogo tramite una scanalatura di distribuzione coperta da una lamiera perforata. Questa scanalatura riceve a sua volta la patina da una serie di tubi di alimentazione rigidi

distanziati in modo uniforme su tutta la sua larghezza (formato) che permettono il riempimento uniforme della vaschetta.

Il bacino interno è circondato da una vaschetta di reflusso che raccoglie sia la patina fuoriuscente dal bacino interno che la patina eccedente tolta dalla lama dosatrice e ricondotta alla vaschetta facendola passare sopra a una lamiera di deviazione. Dalla vaschetta la patina viene portata tramite tubi flessibili di rimando alla stazione finale.

Lo spostamento della vaschetta avviene pneumaticamente grazie a dei cilindri a soffietto posti ai lati.



- *Trave*

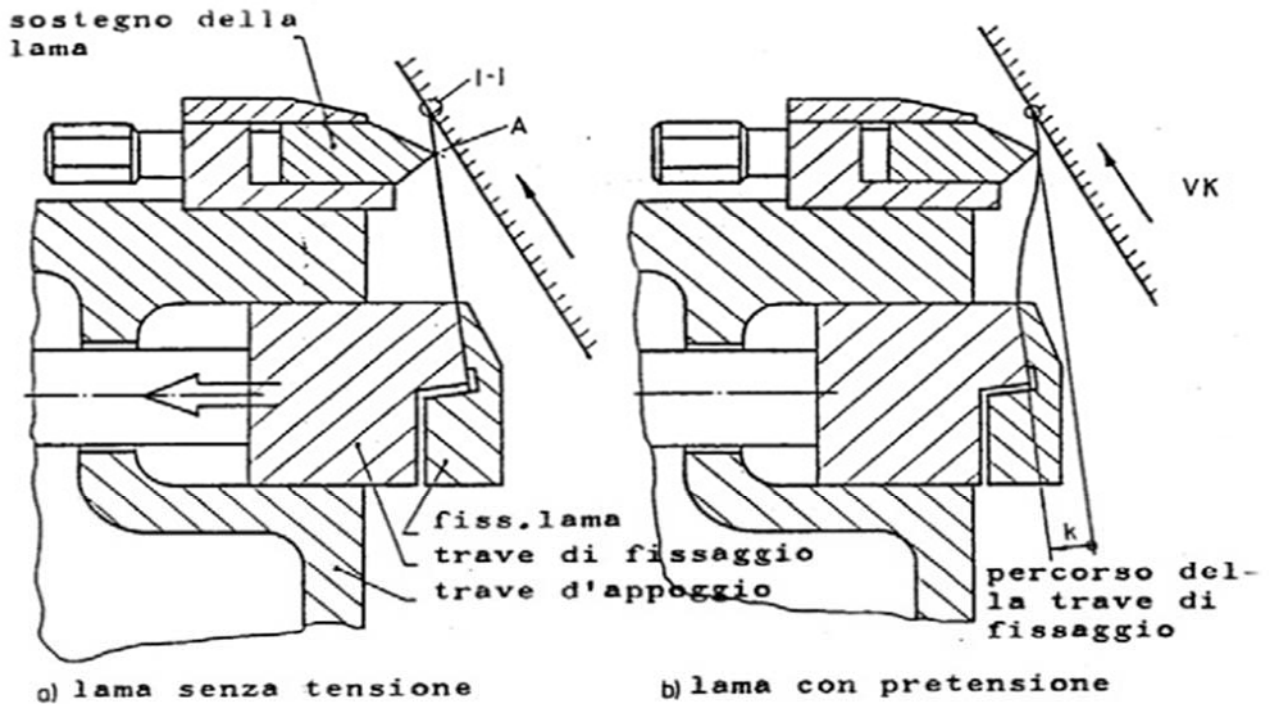
Con l'utilizzo della *Combi Blade* possiamo patinare sia con l'utilizzo di lame, sia con barrette rotanti.

La trave è composta da 2 travi separate, una chiamata trave di appoggio che racchiude a sua volta la trave di fissaggio che accoglie la lama o vari-bar, garantendole così una certa rigidità e indeformabilità.

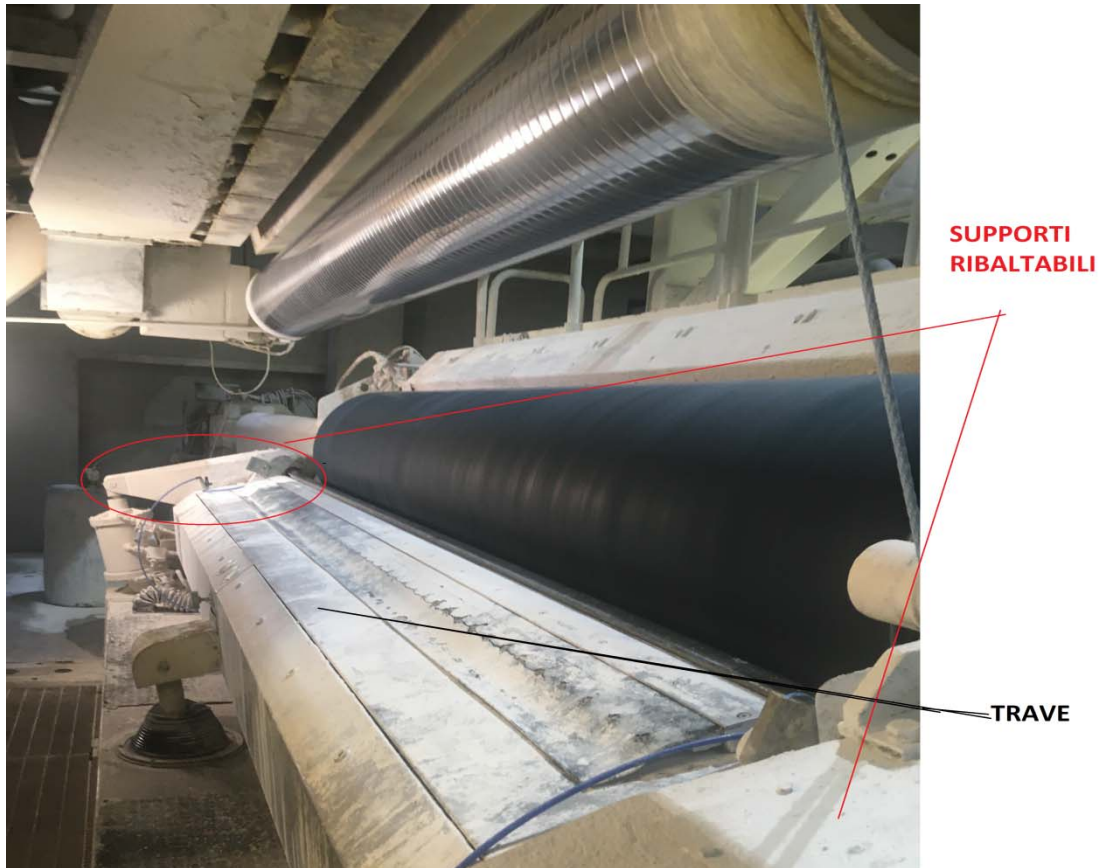
È montata in maniera ribaltabile su due supporti laterali rotanti, uniti tra loro dalla trave stessa che garantisce il sincronismo e il parallelismo della corsa di rotazione.

Tramite due arresti micrometrici montati sui supporti del cilindro di appoggio, è possibile determinare l'esatta posizione di azzeramento della lama rispetto al *backing roll*.

Il serraggio della lama viene effettuato tramite una pinza chiudi-lama che può arretrare per dare una forza di pretensione alla punta della lama grazie a un motorino e un encoder, in questo modo la lama assume così una deformazione a forma di S.



Arretrando la trave di fissaggio, la lama viene trascinata lungo l'asse trasversale variando così il carico che si viene a creare, non si tratta di una vera e propria pressione ma di un piccolo angolo (pretensione).



- *Lame*

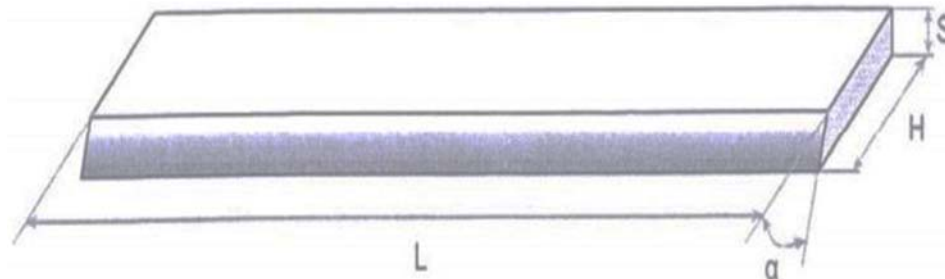
La lama ha il compito di raschiare l'eccesso di patina applicata, garantendo una stesura uniforme del prodotto sul supporto. La patina in eccesso viene raccolta nuovamente nella bacinella di recupero e rimessa nel circuito di alimentazione patina.

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

- adattabilità della lama (le manovre di aggiustamento “come il profilo” devono essere riscontrabili in tempi brevi);
- tipo di carta prodotta;
- tipo di patinatura (lisciante o raschiante);
- velocità di patinatura;
- tipo di patina utilizzata (maggiore viscosità = maggiore forza che si crea sotto la lama);
- quantità di patina da applicare.

I parametri fondamentali della lama sono:

- L (lunghezza);
- H (altezza);
- S (spessore);
- α (bisello)



Il fattore di lunghezza viene considerato solo se si utilizzano lame lunghe tutta la sezione del *backing roll*, o lame corte di lunghezza pari al formato carta.

È da ritenersi che a parità di pressione, più spessa sarà la lama, minore sarà la sua flessione, e di conseguenza asporterà più patina, generalmente lo spessore varia dai 0.25-0.5 mm.

Per quanto riguarda l'altezza, più alta sarà la lama maggiore risulterà la sua flessione (sono da preferirsi per la patinatura a lama lisciante).

Gli angoli di bisello vanno dai 30 ai 55° scaglionati di 5° per la patinatura raschiante per dare alla lama più base per l'asporto della patina (si lavora con la punta), o lame a 90° per la patinatura lisciante.

Le lame più comuni sono in acciaio, hanno una durata dell'ordine delle ore in funzione della velocità e abrasività della patina, oppure si utilizzano lame in ceramica (con riporto in ceramica, in carburi di cromo, o di tungsteno) che possono durare anche alcuni giorni, per un migliore liscio superficiale.

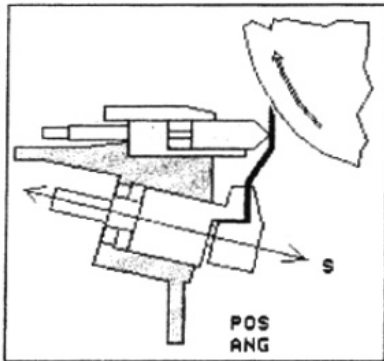
I vantaggi di questi nuovi rivestimenti sono la notevole durata nel tempo, garantendo una perfetta geometria, migliore apporto patina, un incremento considerevole della stuccatura che porta ad un miglioramento delle proprietà di stampa senza intervenire nella formulazione delle patine.

Anche la macchinabilità gioca a favore di questi materiali in quanto presentano dei coefficienti d'attrito molto più bassi se paragonati all'acciaio ma necessitano una perfetta regolazione della trave di patinatura.

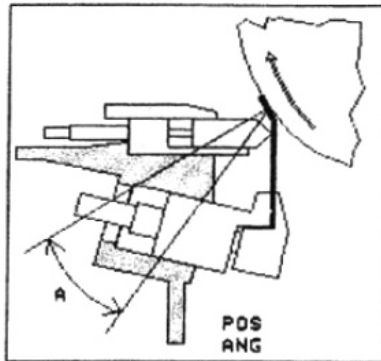
- Modalità di patinatura

Ci sono 3 modalità di patinatura:

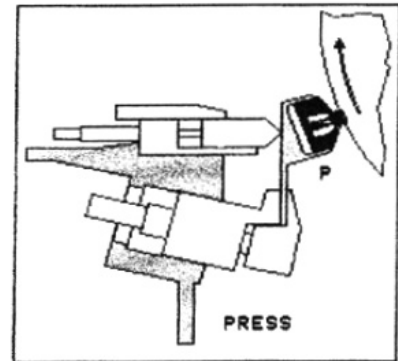
- modalità a lama raschiante (*stiff blade*);
- modalità a lama lisciante (*bent blade*);
- modalità a barretta rotante (*vari-bar*).



STIFF BLADE



BENT BLADE



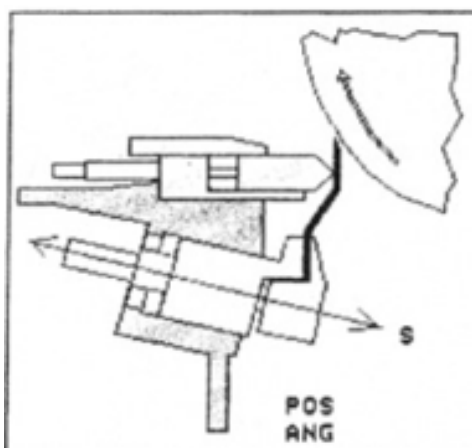
VARIBAR

- Modalità a lama raschiante (*stiff blade*)

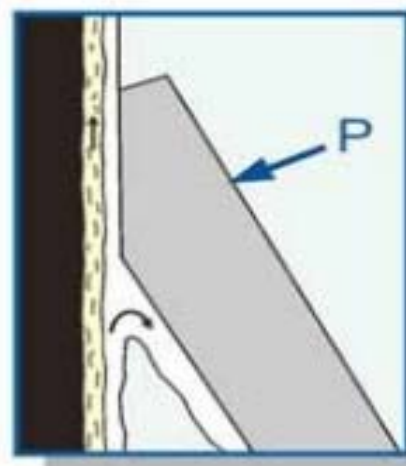
Durante la patinatura l'angolo di lavoro non viene variato, l'apporto patina varia agendo sulla pretensione.

La forza di pretensione si può variare muovendo il porta lama nelle due direzioni indicate dalla freccia, l'escursione massima è di 18 mm.

Allontanando il porta lama si dà pressione alla lama, diminuendo così la quantità di patina applicata, agendo in maniera inversa avremo un aumento della patina.



Stiff blade



Lama raschiante

L'utilizzo continuo della lama nella stessa posizione di lavoro fa sì che si modifichi o affili l'angolo del bisello e di conseguenza bisognerà agire per riportare il prima possibile il valore dell'apporto patina, che sarà aumentato, al livello desiderato.

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.

Vengono utilizzate lame con un lato pre-affilato o a doppio bisello, con un filo di bisello che va da 30° a 50°

Angolo di lavoro tra i 30°-50°.

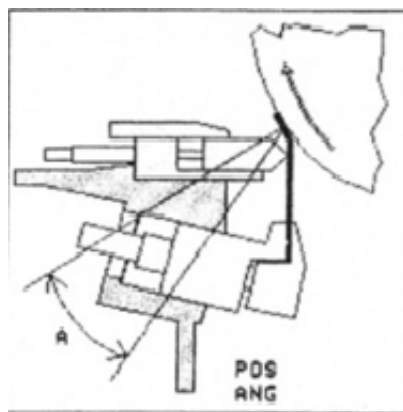
L'inclinazione del porta lama sarà regolata in base al bisello della lama, solitamente 3-4° in più per ottenere un migliore liscio e lucido.

La lama produce una migliore finitura superficiale ma accentua i difetti, generalmente viene usata per bassi apporti patina (8-12 grammi)

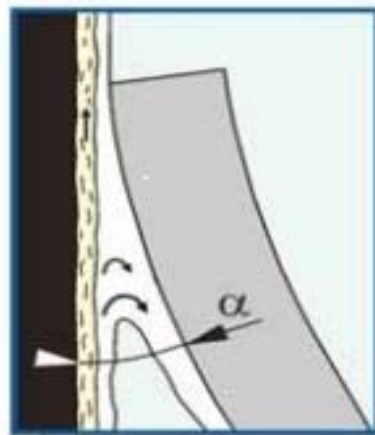
Pretensione 5,5 mm.

- **Modalità a 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.



Bent blade



Lama lisciante

È possibile utilizzare con questo tipo di lama la penetrazione: avvicinando la testa di patinatura aumenta il potere lisciante della lama variando la superficie di contatto e la quantità di patina asportata diminuisce allontanandola, al contrario, la lama asporta più patina diventando più raschiante.

Per l'utilizzo della penetrazione è da tenere presente che molto dipende dalla posizione della testa e dall'inclinazione dell'angolo.

Le lame utilizzate presentano un angolo di 90° , ma per facilitare le fasi iniziali di patinatura si esegue un pre-bisello con valori d'angolo che possono essere compresi tra 2° e 6° .

Non lavora di punta ma sulla parte piatta.

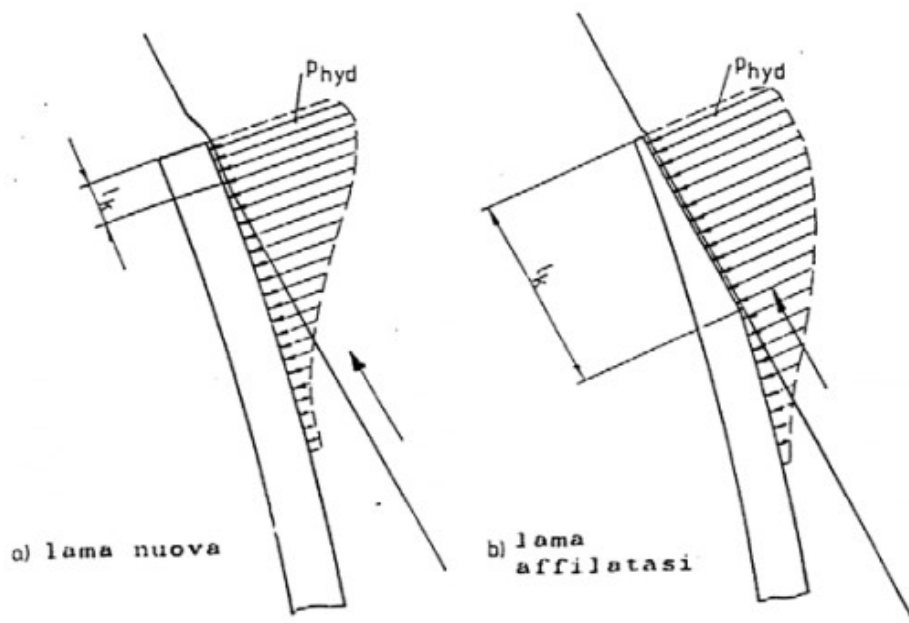
Angolo di lavoro compreso tra 10° e 25° .

Pretensione a 1.5mm regolata in mm di arretramento.

Utilizzata per elevati apporti patina (tra i 15-20 grammi), garantisce un maggiore lucido alla carta una migliore macchinabilità e una migliore qualità di stampa.

Risulta però difficoltoso il controllo dei profili a causa dell'elasticità della lama.

Durante l'utilizzo la superficie di contatto aumenta di continuo per l'usura della lama con un conseguente aumento di applicazione patina.

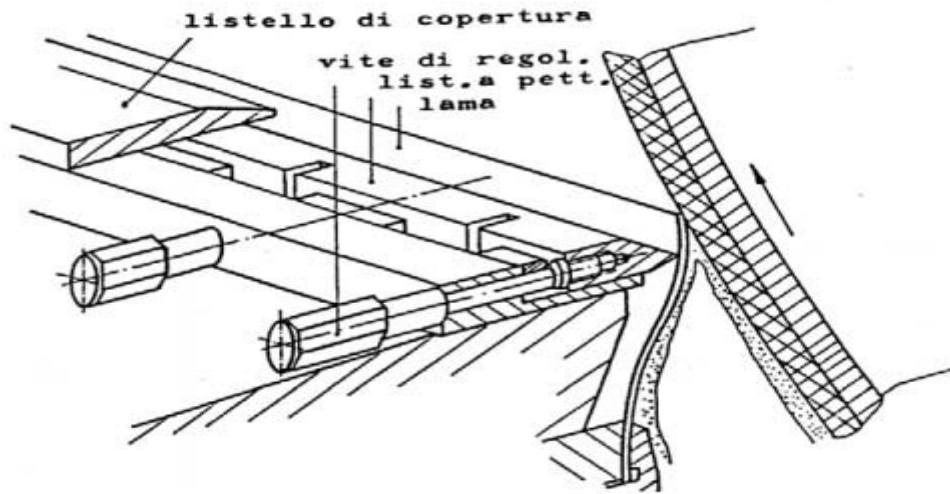


- Regolazione profilo trasversale della patina

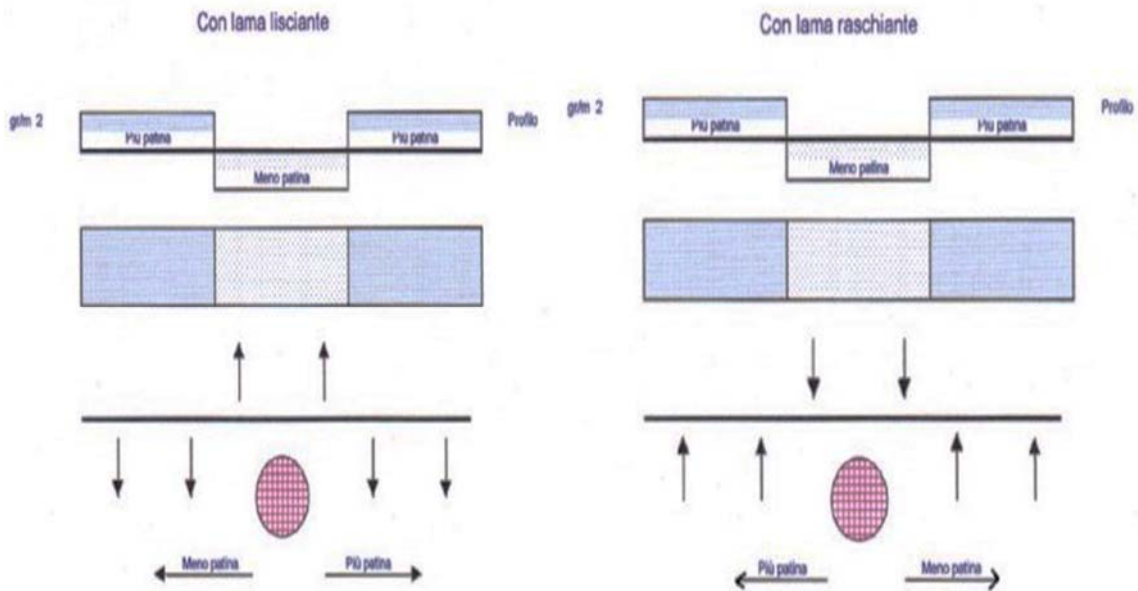
Il profilo trasversale viene regolato e corretto con l'ausilio del listello d'appoggio in acciaio che presenta sul lato posteriore una serie di fessure distanziate uniformemente che lo rendono deformabile elasticamente. Per questa ragione viene chiamato listello a pettine. Sempre a distanze regolari sono previste delle viti di regolazione che vengono utilizzate per spostare il listello in avanti o indietro.

L'effetto che otteniamo è opposto tra lama rigida e lama curva, l'avanzamento del listello crea un aumento della forza di pretensione e quindi una riduzione del peso della patina nel caso di stiff blade; con la bent blade invece è più rilevante l'influenza del cambiamento

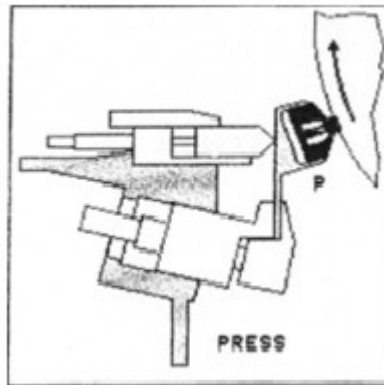
geometrico alla punta della lama (riduzione dell'angolazione effettiva della lama), per cui si ottiene un aumento locale della patina.



Controllo del profilo applicazione patina



- MODALITÀ A BARRETTA ROTANTE (VARI-BAR)



Vari-bar

È un'unità compatta composta da sostegno metallico, una barra rotante cilindrica d'acciaio o con rivestimento in materiale ceramico per aumentare la sua durata, un canaletto elastico dove viene alloggiata la barra (di gomma o di plastica) fortemente resistente all'usura e con tubo pneumatico integrato.

Solitamente la barra utilizzata è liscia, ma possiamo trovare barrette volumetriche rivestite da un filo metallico.

Il diametro della barretta utilizzata può avere varie misure, maggiore è il diametro minore sarà la pressione specifica e maggiore sarà quindi l'apporto patina.

La barretta gira in senso contrario a quello del nastro e il n° di giri varia dai 100 ai 400 giri/min a seconda della velocità della macchina e dalla viscosità della patina (la velocità riveste un ruolo molto importante, non tanto per la quantità di patina da asportare, ma per l'usura del porta barra).

Sul porta barra troviamo 1 o 2 canali che permettono la lubrificazione e la pulizia della barra grazie al continuo passaggio di una soluzione di pulizia. La lubrificazione deve essere il minimo indispensabile perché potrebbe diluire la patina.

L'accostamento al *backing roll* avviene con l'ausilio del tubo flessibile integrato alimentato con aria compressa e in base alla pressione esercitata viene regolato l'apporto patina.

La regolazione della pressione del vari bar (da 0.4 a 1.5 bar) avviene grazie a una manopola posta davanti al porta lama, ma oltre una certa pressione non comporta un'ulteriore diminuzione dell'apporto, ma solo una maggiore penetrazione della patina nel supporto.

Il vari-bar è autoregolante e segue il profilo della carta.

Pretensione a 0.

- Asciugatura

Dopo la fase di spalmatura, è necessario asciugare il nastro di carta appena patinato, ciò avviene con l'ausilio di tre sistemi d'asciugatura:

- per irraggiamento (cappe a infrarosso)
- per convezione (cappe ad aria calda)
- per contatto (cilindri essiccatori).

L'asciugatura deve essere regolata a seconda del secco della patina, delle sue caratteristiche reologiche e della quantità di patina applicata.

Cappe Infrarosso

Le cappe a infrarosso a gas o elettriche (nel nostro caso a gas), vengono utilizzate come primo asciugamento della patina.

Questo sistema permette un rapido trasferimento dell'energia termica direttamente sul foglio, immobilizzando rapidamente lo strato di patina fluido per evitare alterazioni superficiali e un'eccessiva migrazione del legante nel supporto.

Si trovano a breve distanza dalla testa di patinatura e sono formate da elementi radianti (piastrelle), suddivise per file e possono sviluppare temperature che superano gli 800 °C.

In ogni testa di patinatura troviamo 2 cappe composte da 3 o 4 file.

I vantaggi di questo tipo di asciugamento sono:

- immobilizza rapidamente lo strato di patina, prima che si verifichi un'eccessiva migrazione nel supporto;
- l'essiccamento iniziale avviene senza contatto di aria in movimento, evitando così alterazioni superficiali dello strato ancora fluido;
- consentono un essiccamento abbastanza omogeneo nell'intero strato evitando la migrazione del legante verso la superficie (grazie alla penetrazione dell'energia radiante nello strato di patina fluida).

L'efficienza di asciugamento varia fra il 40% e l'80% dell'energia impiegata.

L'attivazione delle file è in base alla quantità e alle caratteristiche reologiche della patina.

Bisogna trovare un giusto equilibrio, prima di arrivare al punto di gel della patina, perché il lattice ha la tendenza a migrare per punti, o all'interno del foglio oppure in superficie creando una cattiva stesura della patina. Se l'evaporazione è troppo veloce, il lattice tende a seguire l'acqua di evaporazione e si accumula irregolarmente in superficie, mentre se è troppo lenta, tende a penetrare per punti nel supporto, compromettendo di conseguenza la regolarità superficiale.

Cappe ad aria

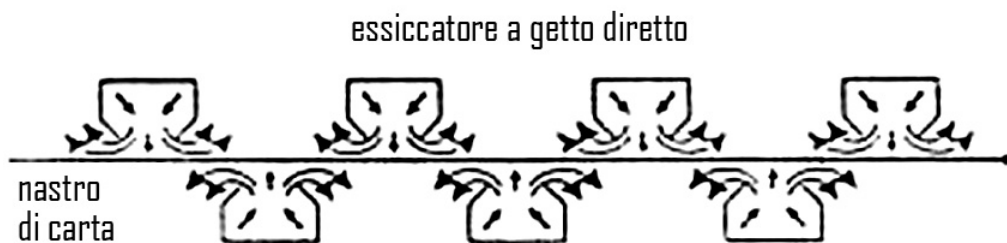
Sulla patinatrice sono presenti due cappe Air foils BMB complete di impianto di riscaldamento a gas e ventilatori di circolazione, e scarico di combustione.

Ogni coppia è alimentata con un unico impianto di riscaldamento e un unico circuito dell'aria di essiccamento. L'apertura della cappa superiore avviene grazie a dei verricelli che la sollevano.

Le cappe ad aria calda sono costituite normalmente in lamiera e l'aria riscaldata viene convogliata attraverso canalizzazioni verso il foglio in movimento. Il foglio passa in prossimità di soffiatori trasversali di aria calda con orientamento del getto, che hanno la funzione di asciugamento e di sostegno della carta creando un cuscino d'aria.

Quando la carta passa tra questi soffiatori assume una direzione sinusoidale senza però toccare in nessun punto, e questo permette di applicare al foglio delle tensioni che vanno fino a 120 Kg per metro di larghezza del foglio. Il fatto che la carta assuma questo movimento sinusoidale è estremamente vantaggioso perché aumenta il tempo di contatto aria calda – foglio e conferisce alla carta una certa rigidità rendendo difficile la generazione di pieghe, arricciamenti dei bordi e crepe.

Vengono usate con un range di temperatura che varia dagli 80 ai 250°C, inferiore a 80°C può causare condense.



Seccheria

I cilindri essiccatori costituiscono la parte finale dell'asciugamento, questi estraggono per evaporazione l'ultima quantità di umidità rimasta nel foglio fino a raggiungere il 3-5% di umidità finale.

Per ogni testa di patinatura troviamo una batteria di cilindri essiccatori, alimentati da un impianto vapore a 3 bar, ciascuna con giro tela superiore per garantire un miglior contatto tra carta e cilindri riscaldati e per migliorare lo scambio termico.

Il vapore entrante nei cilindri essiccatori condensando sulla parete interna cede il calore alla carta attraversando la parete del cilindro.

La condensa formata viene rimossa grazie a un sifone rotante la cui bocca d'aspirazione è distante 1.6mm dalla parete interna e mandata a un separatore vapore-condensa.

I cilindri sono in ghisa, un materiale resistente e con buona capacità di trasmissione del calore, sono ricoperti da un mantello cromato e vengono mantenuti puliti da una raschia.

Nella seconda batteria l'ultimo cilindro è chiamato Swing e può essere utilizzato in modalità di essiccatore o di raffreddatore nel caso fosse necessario abbassare la temperatura della carta.

- Arrotolatore



Il rotolo svolto in precedenza viene riavvolto in una bobina accostata al cilindro portante chiamato “Pope” e mantenuta in pressione da bracci che a loro volta servono per espellere il rotolo.

Il Pope viene rivestito in gomma con scanalature per fare in modo che l'aria possa fuoriuscire senza creare difetti sulla carta.

Cambio rotolo

Una volta caricata la bobina nel magazzino tamburi, vengono azionate le leve d'abbassamento che prelevano la bobina e la posizionano nel prearrotolatore.

Poco prima del cambio si aziona il dispositivo di avviamento che ha la funzione di accelerare la bobina e sincronizzarla con la velocità del nastro. È costituito da una ruota di frizione azionata tramite un motore con trasmissione a cinghia, che si ribalta contro il tamburo vuoto e lo fa girare.

Al momento del cambio rotolo avviene lo scostamento del dispositivo di avviamento e il passaggio del prearrotolatore nella posizione di cambio.

Passata la giunta un impulso aziona una fettuccia di cartone lunga tutto il formato carta con all'estremità del biadesivo, che attaccandosi alla bobina di cambio, seziona il nastro di carta e lo avvolge alla nuova bobina.

Raggiunto il diametro di 10mm il rotolo precedentemente avvolto viene espulso liberando lo spazio per accogliere la nuova bobina proveniente dal prearrotolatore.

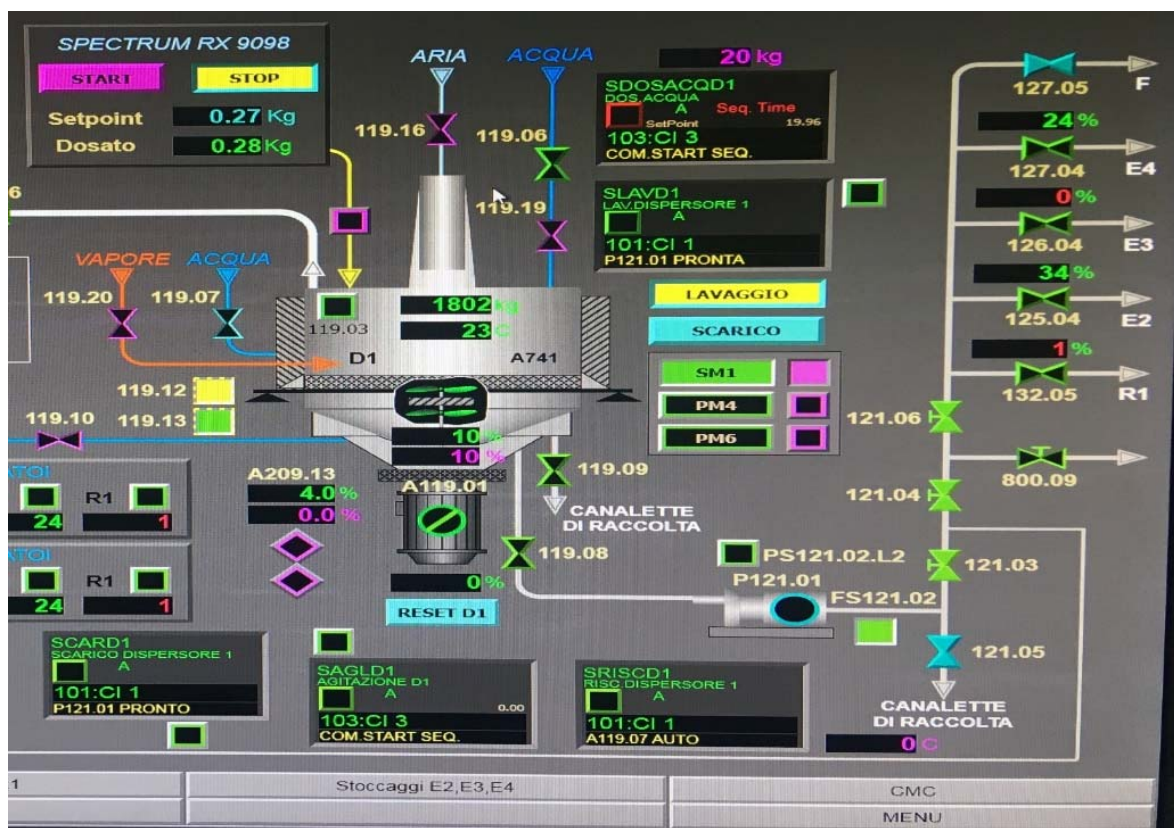


2.5 - CIRCUITO PATINA

Con l'espressione cucina patine si indica il reparto dove si prepara la patina, cioè dove vengono prelevati e miscelati i componenti della patina. Nel calcolatore sono inseriti tutti i livelli di stoccaggio delle tine, i disegni di tutti gli impianti e tutte le formulazioni delle patine.

Una volta selezionata la formula dall'elenco delle patine, si dà il via alla preparazione in un dispersore D1 da 6500 lt, montato su cella di carico con pompa di scarico.

Una volta controllato il PH, il secco, la viscosità e temperatura della patina, la preparazione viene scarica nelle tine di stoccaggio E2-E3-E4.



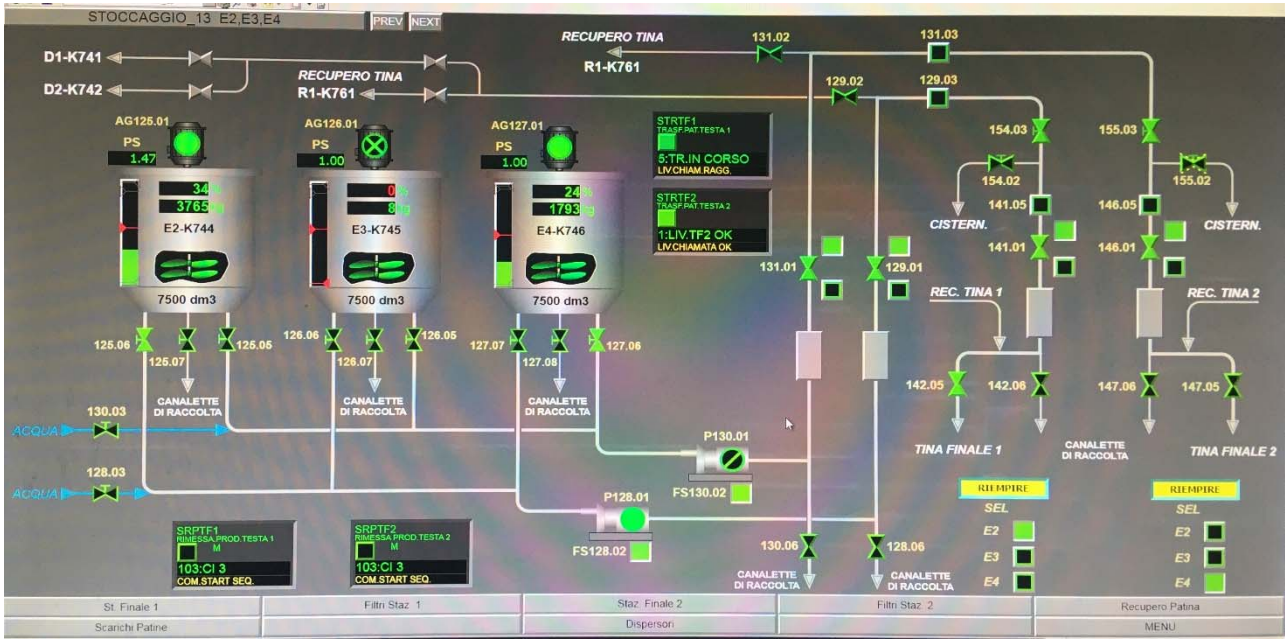
Stoccaggi

3 serbatoi di stoccaggio patina E2-E3-E4 con 2 pompe per l'alimentazione delle stazioni finali da 7500 lt.

Per la conservazione della scorta vengono predisposti dei serbatoi, le cui dimensioni sono tali da disporre di un tempo sufficiente per una naturale disaerazione.

Per evitare un deposito di sostanze solide della patina, il serbatoio è provvisto di una lenta agitazione.

Da qui la patina viene mandata alle stazioni finali.



Stazioni finali

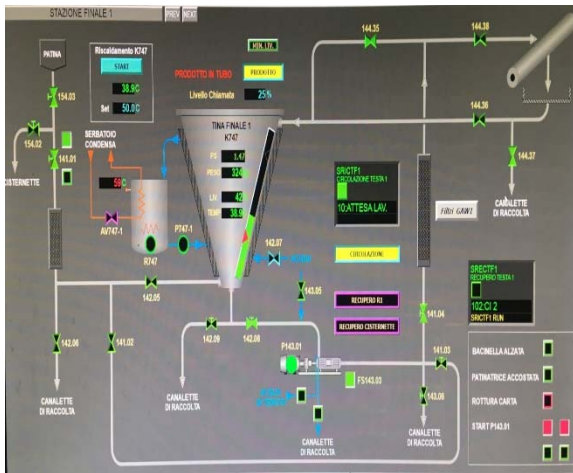
Stazioni finali da 1700 lt (Gsm1-Gsm2).

Per ogni stazione finale troviamo una pompa volumetrica a velocità variabile per l'alimentazione delle teste di patinatura.

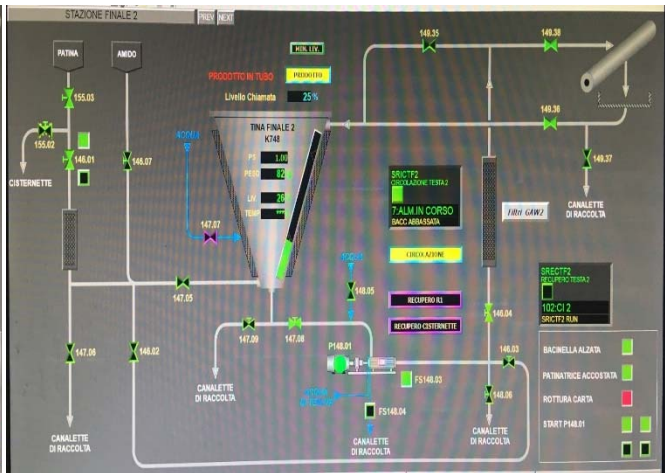
In Gsm1 viene applicata la patina sul lato tela del supporto o come secondo strato di patina, invece in Gsm2 vengono applicate soluzioni sul lato retro (lato feltro) della carta.

In certe tipologie di carta abbiamo la necessità di mantenere costante la temperatura della patina nella vaschetta di alimentazione. Per fare questo utilizziamo un serbatoio dove una resistenza scalda l'acqua e la fa circolare nella coibentazione della stazione finale mantenendo così in temperatura la patina.

GSM1



GSM2



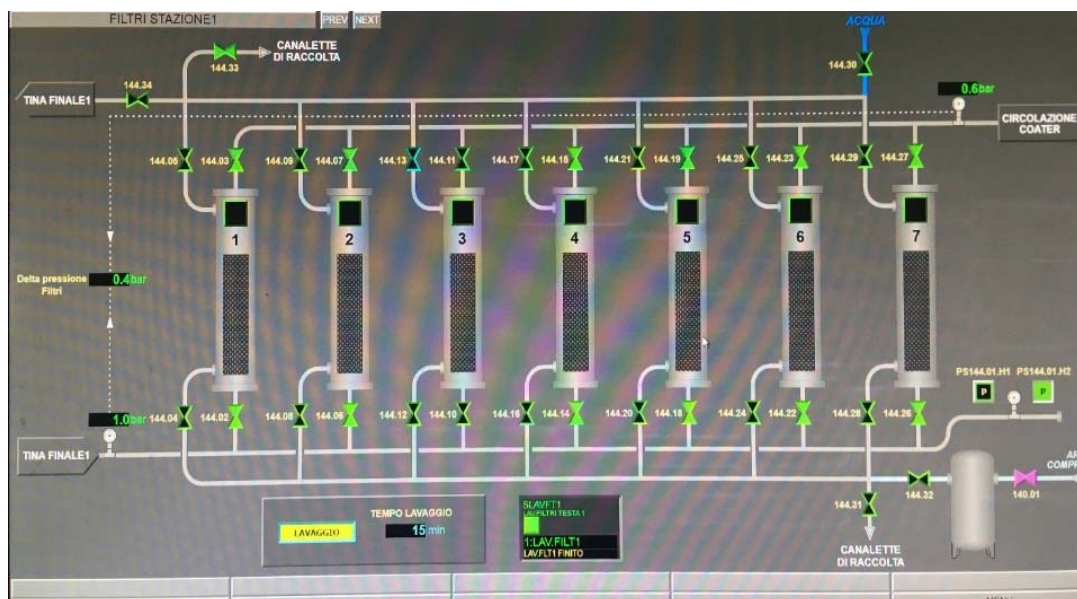
Gruppo filtri

Prima di entrare nella vaschetta la patina deve essere filtrata in modo da eliminare le impurità come residui di carta dovuti a rotture o da patina secca che potrebbe essersi staccata durante il percorso.

Per questo vengono utilizzati dei filtri automatici in pressione.

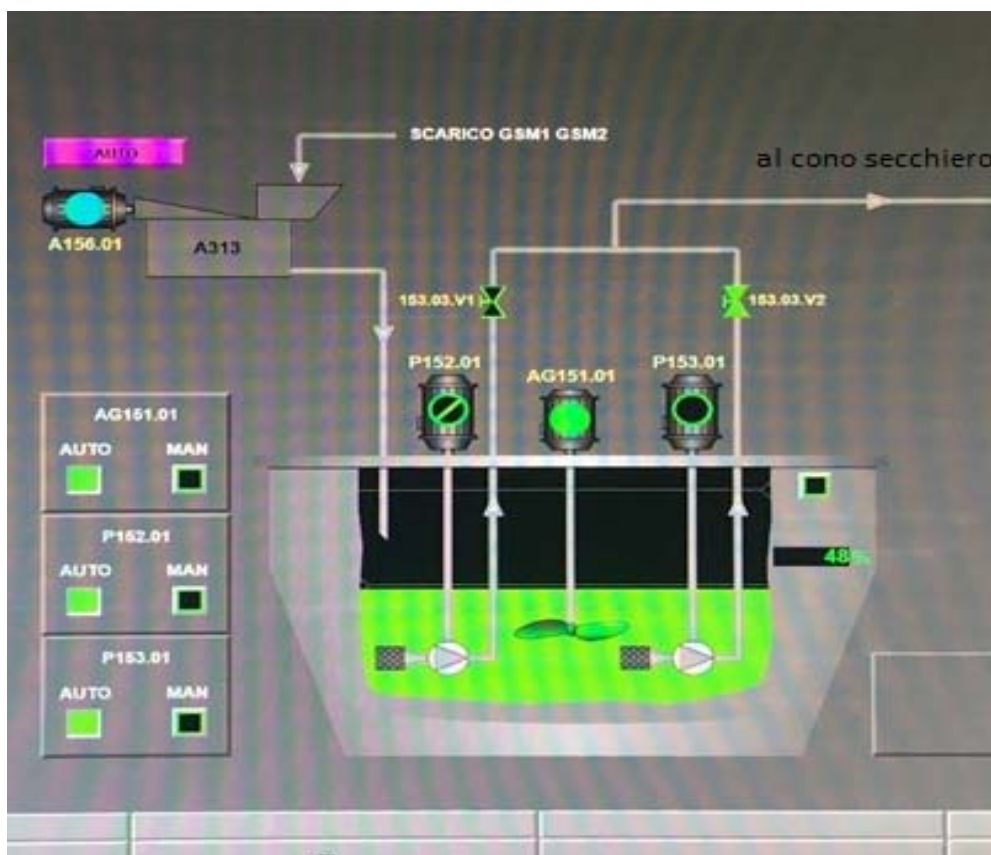
La stazione di filtrazione Gaw è composta da 7 filtri costituiti da una cartuccia con una rete di acciaio, dove viene montata una maglia con finezza variabile in base alle densità delle patine utilizzate.

In base al tempo impostato (dai 5 ai 20 min) viene avviato il ciclo di pulizia dei filtri dove avviene lo svuotamento della cartuccia dalla patina con utilizzo di aria compressa (con la possibilità di recuperare la patina nella stazione finale, o mandarla in scarico a canaletta), il lavaggio con acqua, lo scarico e il riempimento del filtro con la patina.



Tutti gli scarichi provenienti dalla patinatrice (flow-clean, lavaggio filtri, lavaggio patinatore) finiscono al cono di sotto macchina passando per un vibrovaglio dove vengono separati gli scarti solidi (la patina secca e la carta dalle rotture) e inviati al cono secchiero dove con l'utilizzo di prodotti chimici (flocculante e allume) avviene un'ulteriore separazione delle particelle pesanti.

Il refluo per tracimazione del cono, alimenta l'impianto biologico del trattamento acque, mentre il precipitato viene inviato alla vasca fanghi dove viene disidratato da una pressa a dischi e smaltito nei cassoni di raccolta.



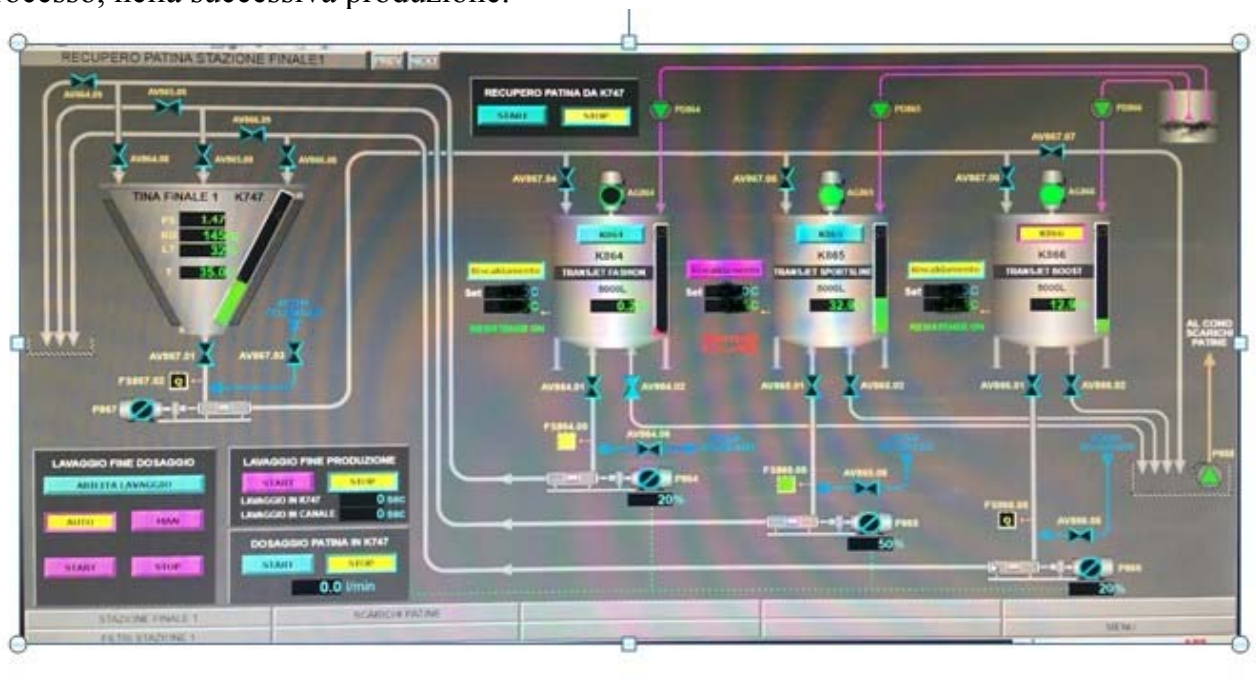
2.6 - MODIFICHE APPORTATE ALLA PATINATRICE

1° intervento: Impianto recupero patine

Alla fine del processo di patinatura una discreta quantità di patina non utilizzata rimane nella stazione finale. Si tratta della patina utilizzata per il riempimento iniziale delle tubazioni dallo stoccaggio alla stazione finale (circa 1.000 litri), che rimane nella vaschetta di alimentazione e nelle tubazioni di circolazione.

Visto l'elevata quantità di patina rimasta, si è deciso di installare un nuovo impianto di recupero patine formato da 3 stoccaggi da 5.000 lt ognuno con agitatore e pompa a giri variabili.

La patina recuperata viene conservata per essere utilizzata come reintegro della patina di processo, nella successiva produzione.

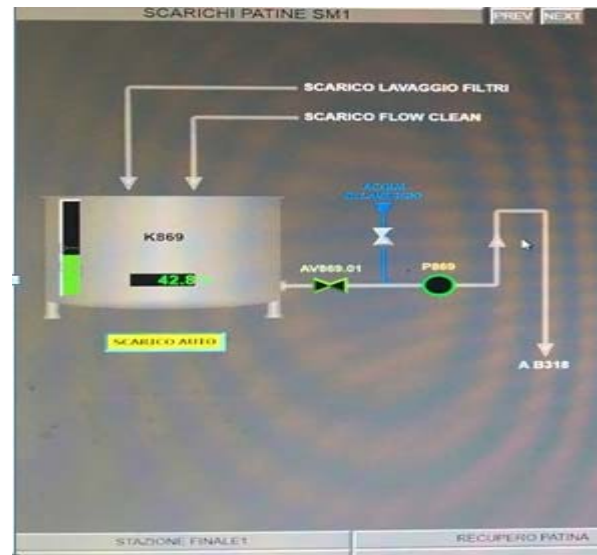


2° intervento: Il recupero scarichi

In base al tipo di patina che si sta utilizzando, lo scarico del flow clean e le acque di lavaggio dei filtri Gaw della GSM1 vengono convogliati e mandati in una tina polmone K869 per poi essere inviati a una vasca di equalizzazione tramite una pompa a scarico automatico.

Da qui il refluo viene dosato in percentuale controllata all'impianto di trattamento acque senza alterare la stabilità del processo, passando per il trattamento chimico-fisico del nostro

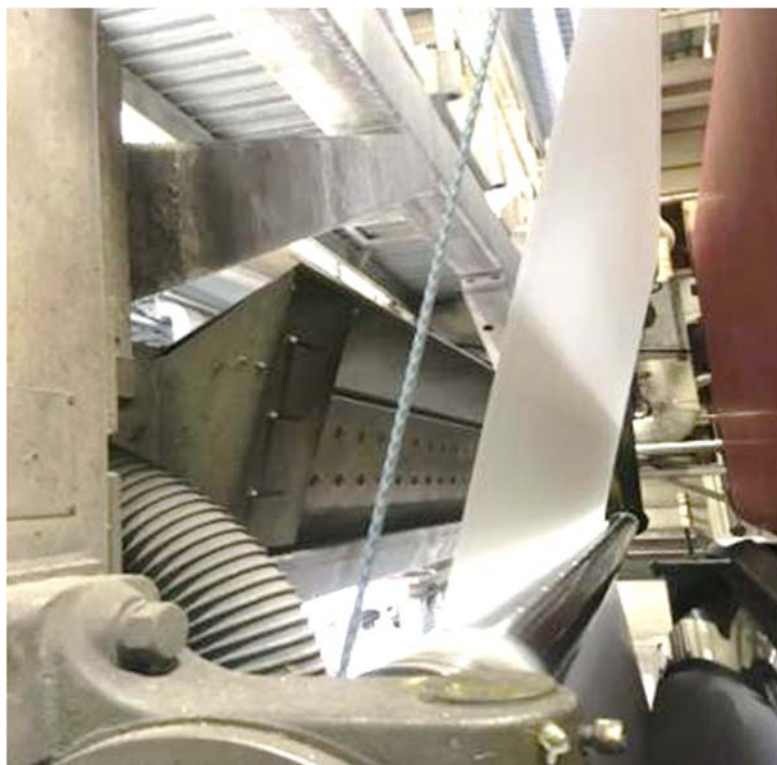
impianto dove grazie al processo di flottazione con l'utilizzo di prodotti chimici, i solidi sospesi vengono rimossi da una coclea e mandati alla vasca fanghi.



3° intervento: Cassa umettatrice

In ingresso alla seconda seccheria è stata installata una cassa umettatrice in acciaio inox riscaldata, dove l'acqua demineralizzata viene nebulizzata con l'utilizzo di aria compressa con lo scopo di riumidificare il lato retro della carta.

In base al tipo di produzione possiamo variare il dosaggio in l/h da applicare.



3. CARTE PER SUBLIMAZIONE

Il settore Digital Imaging comprende, oltre alle carte inkjet di grande formato per applicazioni interne ed esterne, anche carte per sublimazione destinate principalmente alla stampa tessile digitale e al trasferimento per sublimazione su supporti rigidi.

La denominazione commerciale di questo tipo di carte è Transjet[®], e il portfolio comprende prodotti specificatamente formulati per una specifica applicazione con grammature che vanno dai 45 ai 130 g/m², utilizzati principalmente in ambito moda (in particolare il settore dell'abbigliamento sportivo), nel tessile per la casa (biancheria da letto, tende), nel settore definito *soft signage* (striscioni pubblicitari o per esposizioni fieristiche su grande formato) o come stampe su materiali duri come sci e snowboard, ma anche meno tecnici come gadget (tazze) o cover per cellulari.

La caratteristica fondamentale di questo tipo di carte è la capacità di assorbire rapidamente il solvente degli inchiostri (tipicamente acqua) pur mantenendo i pigmenti in superficie in modo da massimizzare la resa nella successiva fase di trasferimento.

3.1 - COSA SIGNIFICA SUBLIMAZIONE

La sublimazione per un materiale corrisponde alla transizione dalla fase solida direttamente alla fase gassosa, senza passare attraverso quella liquida.

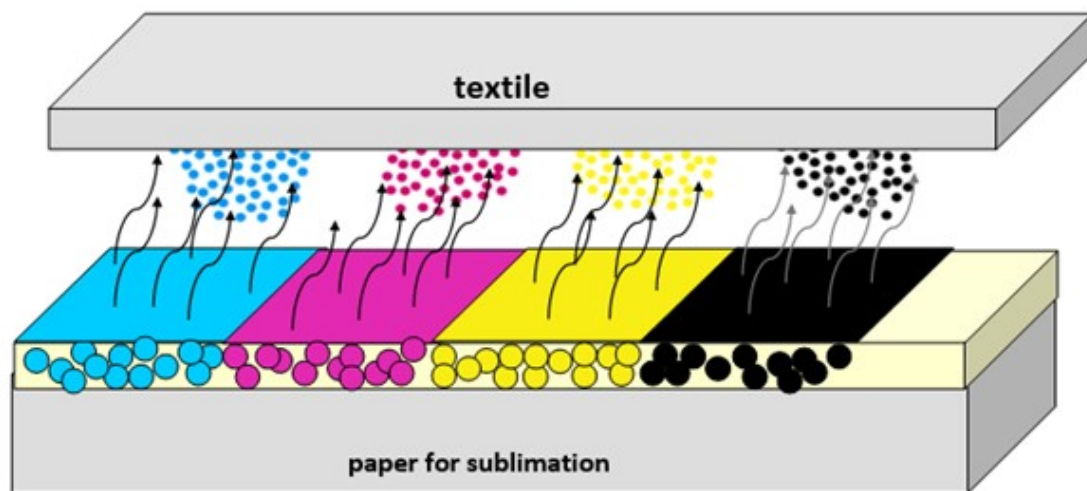
Durante il processo di sublimazione, i composti colorati degli inchiostri vengono riscaldati fino al raggiungimento della fase gassosa a una temperatura compresa tra i 130 °C - 210 °C per essere poi intrappolati sulle fibre sintetiche.

3.2 – IL PROCESSO DI SUBLIMAZIONE NELLA STAMPA DIGITALE

È il processo che consente, ad alte temperature e pressione (circa 205 °C e 4 bar per un tempo compreso tra i 30 e 45 s) di trasferire un'immagine su carta ottenuta mediante stampa digitale su un altro supporto (tessuto, pellicola di plastica ecc).

3.3 – PRINCIPIO

Gli inchiostri a sublimazione sono inchiostri a base acqua contenenti pigmenti dispersi. Vengono stampati su un'ideale carta patinata, dove la patina immobilizza i pigmenti sulla sua superficie mentre assorbe rapidamente l'acqua trasferendola alle fibre sottostanti. Durante il trasferimento, gli inchiostri vengono sublimati, passando dalla fase solida a quella gassosa, per essere rilasciati dalla carta e trasferiti sul tessuto o materiale contenente almeno l'80% di fibre sintetiche.



Che cosa è necessario?

- Computer e RIP-Software per la stampa digitale
- Inchiostri a sublimazione
- Stampante a getto d'inchiostro
- una pressa a letto piano
- Substrato sintetico PET, PE, PP, PA, ecc

Esempio di applicazioni sono:

- tessile per la casa → tende, coperte
- moda → abbigliamento
- abbigliamento sportivo → tessuto sportivo elastico, costumi da bagno
- industriale → finestre, sci, racchette
- commerciale → ombrello, tazze, berretti
- speciali → film termoretraibili, superfici rivestite

	Brand	Fashion	Home Textile	Soft Signage	Sportswear	Hard Substrates
		e.g. fashion, scarfs, lining.	e.g. bed linen, curtains, decorative fabrics, pillow cases.	e.g. displays, exhibition banners, architecture.	e.g. jerseys, team sportswear, ski racing wear.	e.g. Skis, snowboard, furniture, glass, metal, photography.
Plotter	Transjet Eco II 68 g/m ²	●●●	●●●	●●	●	○
	Transjet Eco II 95 g/m ²	○	●●	●●●	●●	●●●
	Transjet Sportsline 100 g/m ²	○	(●●)	○	●●●	-
	Transjet Sportsline Hi-Tack 100 g/m ²	○	(●●)	○	●●●	-
	Transjet Sportsline Next 90 g/m ²	○	(●●)	○	●●●	-
Plotter and Industrial printers	Transjet Boost 70 g/m ²	●●●	●●●	●●	●●	○
	Transjet Boost 85 g/m ²	●●	●●●	●●●	●●	●
	Transjet Boost 130 g/m ²	○	●	●●●	●	●●●
Industrial printers	Transjet Fashion 45 g/m ²	●●●	●●	○	○	-
	Transjet Tacky Industrial 100 g/m ²	○	(●●)	○	●●●	-
	Transjet Industrial 60 g/m ²	●●●	●●	●●	●	○
	Transjet Industrial 100 g/m ²	○	●	●●●	●	●●
Industrial printers / glue belts	Transjet Drive 45 g/m ²	●●●	●●	○	○	-
	Transjet Drive 55 g/m ²	●●	●●	●	○	-

●●● Perfectly suitable

●● Suitable

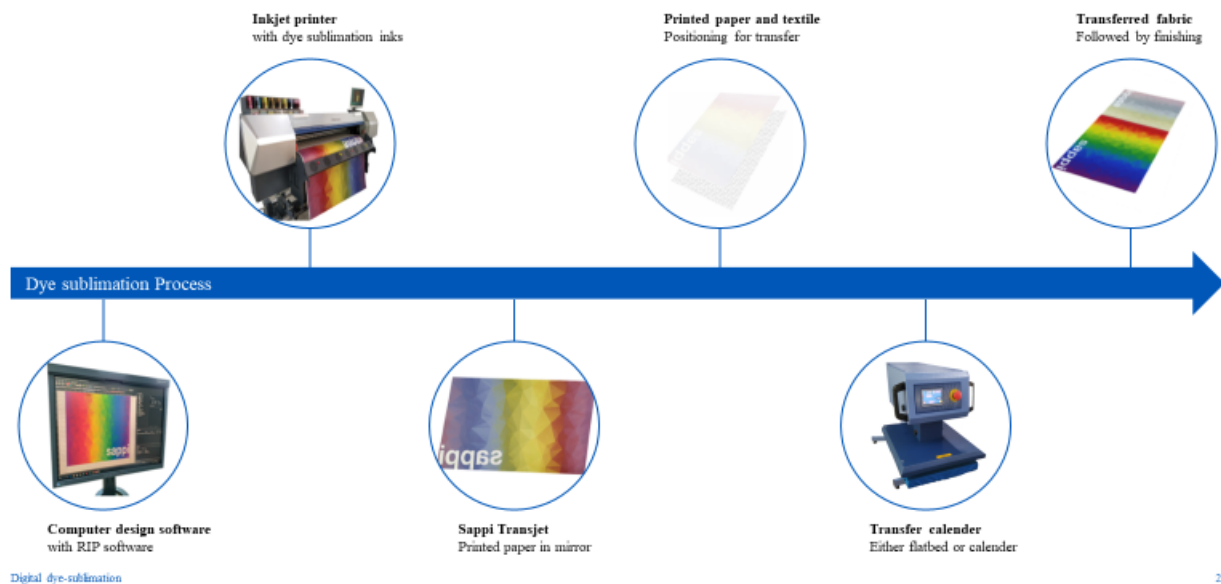
● Acceptable

○ Unsuitable

- Not recommendable

Sublimation process: Digital Dye Sublimation

sappi

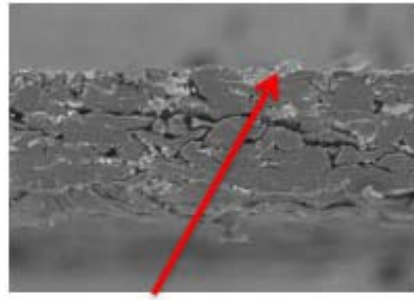
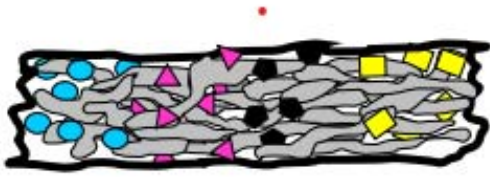


Digital dye-sublimation

27

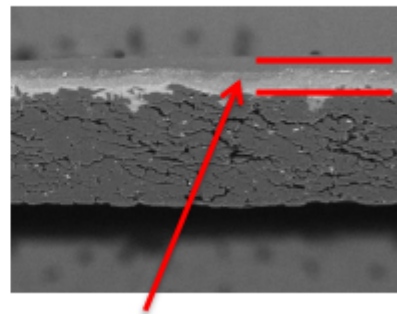
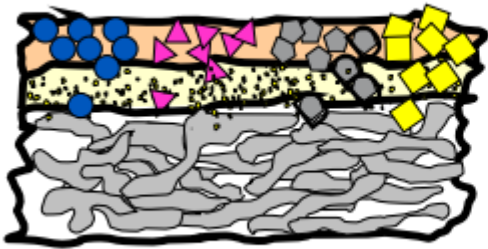
- 1 - Viene preparata l'immagine in un apposito software
- 2 - Gli inchiostri a sublimazione vengono caricati sulla stampante
- 3 - Le immagini vengono stampate su carta Transjet®
- 4 - Il calore e la pressione trasferiscono l'inchiostro sul tessuto

Immagine stampata su carta non patinata



- Gli inchiostri penetrano più in profondità nel supporto, con un trasferimento limitato
- Rilascio non controllato
- Nitidezza della linea limitata
- Risultato imprevedibile sul tessuto

Immagine stampata su carta patinata (Transjet)



Prepatina + patina

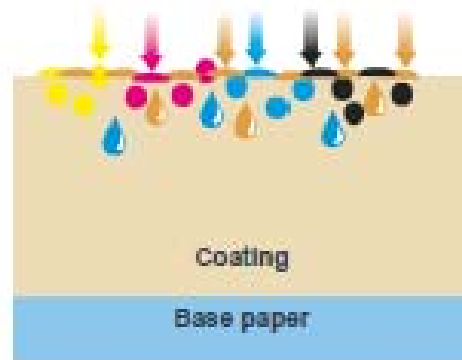
- Ottima tenuta degli inchiostri sulla superficie
- Facile rilascio dell'inchiostro
- Minor consumo di inchiostro
- Rilascio controllato con una buona previsione dei risultati

In questi anni sono state sviluppate due tecnologie di rivestimento: Swellable e Microporous.

Swellable

Pro:

- gli inchiostri rimangono in superficie;
- il polimero assorbe in continuo l'inchiostro con un rilascio del colore ottimale;
- una buona temperatura di conduzione durante il trasferimento.



Contro:

- una capacità di carico dell'inchiostro limitata;
- non perfettamente adatta a certi tipi di inchiostro ad alta concentrazione di glicole;
- il tempo di asciugatura durante la stampa è maggiore.

Microporous

Pro:

- un'asciugatura istantanea dell'inchiostro e un ottimo assorbimento del glicole;
- profili di altissima precisione e risoluzione adatti al rivestimento rigonfiabile;
- adatto a supporti duri e per le nuove generazioni di stampanti e inchiostri.



Contro:

- deviazione del colore dall'uso di stampa;
- una maggiore sensibilità all'umidità dell'ambiente.

Perché utilizzare il trasferimento digitale?

- costi inferiori rispetto a processi analogici soprattutto per piccole quantità (rispetto alla serigrafia e alla stampa rotocalco);

- flessibilità (piccola produzione, personalizzazione);
- minore complessità (nessuna cucina colori, nessun additivo);
- infinite possibilità / design;
- ottima solidità alla luce e resistenza all'acqua.

Caratteristiche della carta

In questa tipologia di carte le caratteristiche meccaniche non sono importanti.

Per raggiungere gli standard richiesti oltre a lavorare sulla particolarità delle patine utilizzate si è intervenuti principalmente su questi punti:

- collatura del supporto, perché avrà il compito di evitare un eccessivo assorbimento degli inchiostri nelle fibre;
- porosità del supporto per ottenere un corretto apporto patina;
- planarità, per consentire un corretto trasferimento dell'immagine;
- asciugamento.

Principali controlli effettuati dopo la patinatura:

- release: la buona capacità di rilascio dell'inchiostro;
- difetti superficiali: non devono presentarsi difetti altrimenti verranno riportati nella fase di trasferimento o nel caso di pieghe rovinare le testine di stampa;
- tack test: viene controllato per evitare il ghosting;
- curling: imbarcamento della carta:
 - se l'imbarcamento avviene verso il top, difficoltà di stampa con possibilità di danneggiamento delle testine da stampa.
 - se l'imbarcamento avviene verso il retro difficoltà di sublimazione e di trasferimento.

I principali difetti in fase di stampa:

- bleeding: mancato contenimento dell'inchiostro nel punto di deposizione, dovuto ad un eccesso di inchiostro o la non compatibilità tra patina e inchiostro;
- set off: capacità di asciugamento;
- ghosting: effetto che si crea quando il tessuto si muove in fase di sublimazione e crea un effetto di scarsa nitidezza, di solito su tessuti leggeri o molto elastici;
- mottling: rilascio irregolare dell'inchiostro;
- coocling: alterazione della planarità.

4. CONCLUSIONI

L'introduzione di nuove tipologie di carte hanno portato allo stabilimento di Carmignano innumerevoli vantaggi sia di competitività nel comparto Digital che di importanza nel gruppo, ma anche alcuni effetti negativi.

Il primo effetto negativo lo si è riscontrato con l'utilizzo di nuove materie prime per la preparazione delle patine. Tali materie prime non erano facilmente trattabili nel nostro impianto trattamento acque.

Per questo le modifiche apportate all'impianto con l'introduzione del recupero patine e degli scarichi, hanno ristabilito un funzionamento ottimale del trattamento acque, con una notevole riduzione di fanghi da smaltire e con la possibilità di riutilizzare la patina prodotta in eccesso, con riduzione dei tempi di preparazione delle patine.

Il secondo aspetto negativo è stata la difficoltà del raggiungimento degli standard qualitativi dal punto di vista di planarità. L'arricciamento della carta che si viene a creare ad alte temperature può causare problemi dal punto di vista di un non corretto trasferimento di inchiostro, ma soprattutto la possibilità di rovinare le testine di stampa.

Il controllo fine del profilo di essiccazione della carta è stata la chiave per risolvere questa problematica.

5. BIBLIOGRAFIA

- Materiale tecnico raccolto nello stabilimento di Carmignano di Brenta;
- Materiale tecnico Jagenberg;
- Materiale didattico del 26° corso di tecnologia per tecnici cartari.