



REGIONE DEL VENETO

Esame di fine corso

Cod. Progetto 4262/2/668/2015 - Cod. Intervento 4262/001/636/DEC/22

Titolo: Tecnico per la gestione di impianti di produzione della carta

Sede del corso: Verona - VR - 37138 - Via Don Giovanni Minzoni, 50

Impianti per la produzione della carta

Principi di funzionamento della sezione presse

di Nesi Luca



**Scuola Interregionale
di tecnologia per tecnici Cartari**

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

INDICE

1. TIPOLOGIE DI MACCHINE CONTINUE PER LA PRODUZIONE DELLA CARTA.

2. PRINCIPI DI DRENAGGIO DELL'ACQUA.

2.1 Composizione dell'acqua nel feltro fibroso.

2.2 Fattori che influenzano il drenaggio nella sezione presse.

3. IL NIP.

3.1 Impulso

4. I FELTRI.

4.1 Caratteristiche del feltro.

4.2 La composizione del feltro.

5, PICK UP.

6. PRESSA TRADIZIONALE.

7. PRESSE A FLUSSO TRASVERSALE.

7.1 Pressa aspirante.

7.2 Pressa a fori ciechi/rigata.

7.3 Pressa a scarpa (shoe press).

7.4 Pressa jumbo.

8. CASSETTE VAPORE.

9. LAVAGGI FELTRO.

9.1 Cassette aspiranti.

10. CONFIGURAZIONI SEZIONE PRESSE.

10.1 Tissue.

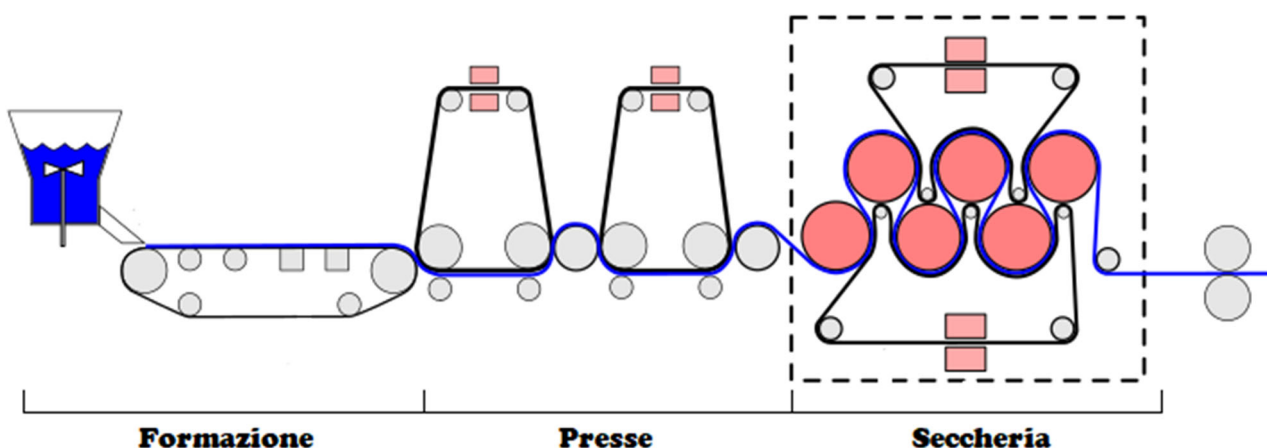
10.2 Paper & board.

1. TIPOLOGIE DI MACCHINE CONTINUE PER LA PRODUZIONE DELLA CARTA

Principalmente le macchine per la produzione della carta si possono suddividere in due macro famiglie, Tissue e paper & board.

La prima differenza che contraddistingue queste due famiglie è la tipologia di carta prodotta, la prima è una carta di grammatura molto leggera che va dai 15 ai 20 g/m², come carte veline, carta per cucina, carta igienica, tovaglioli etc. la seconda ha una grammatura di produzione molto più ampia di fatto si parte da 50 g/m² fino a 1000 g/m² comprendendo una vasta quantità di prodotti, per citarne alcuni, carta da imballaggio, carta da stampa, carta uso mano, carta per sacchetti, carta per cartotecnica, carta per anime di cartone etc.

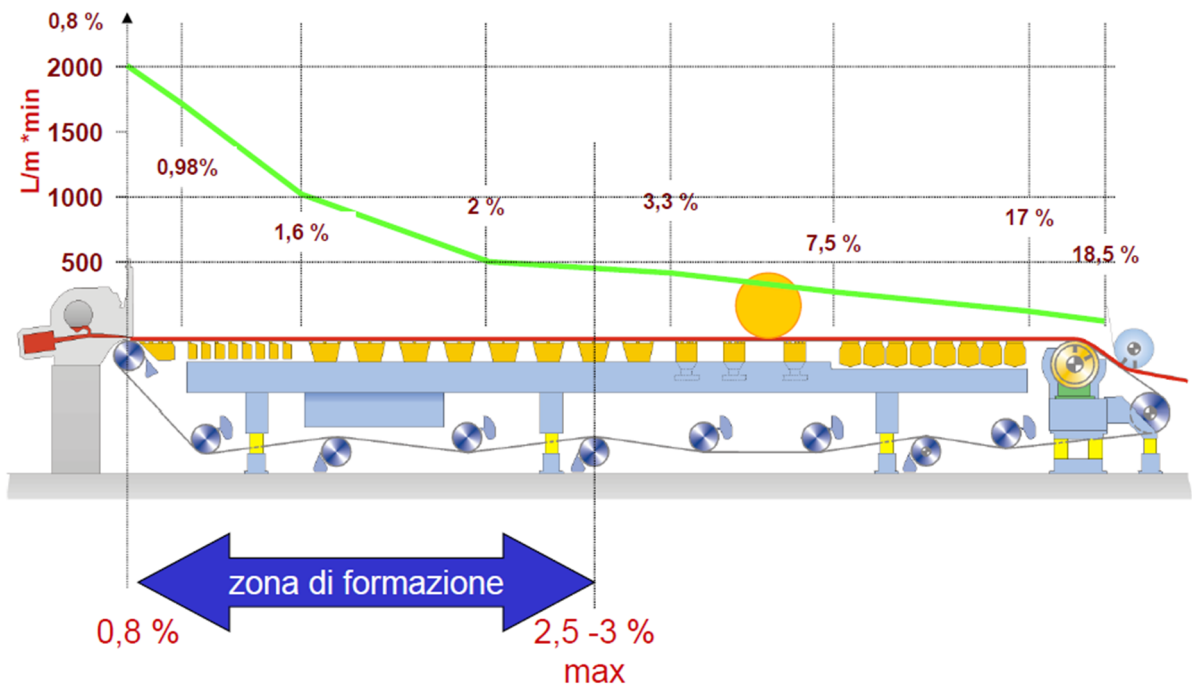
Nonostante le differenze i principi che caratterizzano le sezioni che compongono la macchina sono le solite:



Sezione Formazione.

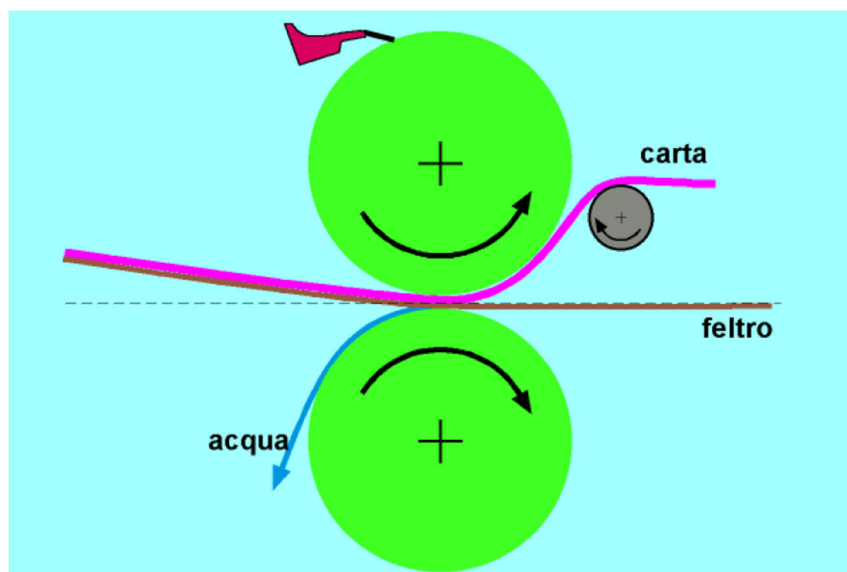
Si tratta della zona dove viene formato il foglio di carta ed estratta la maggior parte dell'acqua, l'impasto di acqua e fibra di cellulosa viene introdotto in una cassa d'afflusso che crea un getto uniforme, questo getto atterra su di una tela che ha il compito di trattenere la fibra e far passare l'acqua, in questa fase l'asciugamento si ottiene tramite drenaggio, qui viene drenato circa il 96% del totale di acqua che verrà eliminata durante tutto il processo produttivo, nelle macchine paper & board si possono trovare più casse d'afflusso, inquanto spesso le grammature elevate vengono ottenute accoppiando più strati di carta, questo accoppiamento avviene in fase di formazione, di solito il secco ottimale nel punto di accoppiamento è circa del 10%.

Di solito la carta esce da questa sezione con un secco che varia dal 18 al 22%



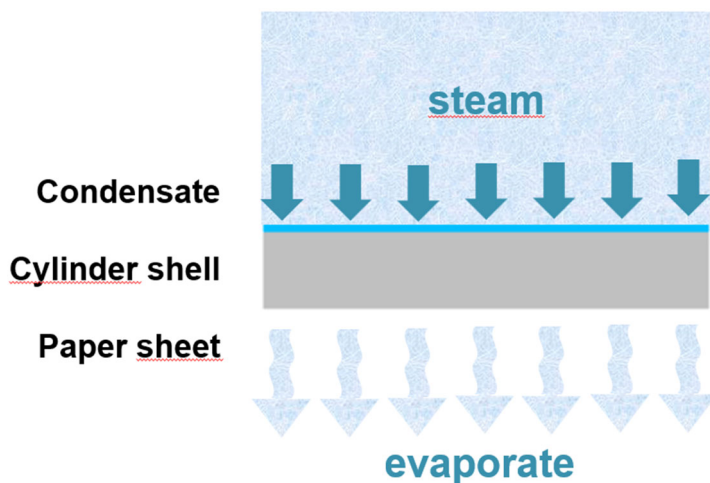
Sezione Presse.

Grazie allo schiacciamento del feltro fibroso tramite presse, si continua ad estrarre acqua, andando così a modificare anche alcune caratteristiche del foglio, come ad esempio spessore e resistenza meccanica, le presse sono costituite generalmente da 2 cilindri di materiale metallico messi in contatto tra di loro, con una determinata pressione, in questa sezione è molto importante l'azione dei feltri, inquanto assorbono e trasportano l'acqua che viene eliminata dall'azione di schiacciamento, in questa fase si riesce a togliere circa il 3% del volume di acqua totale.

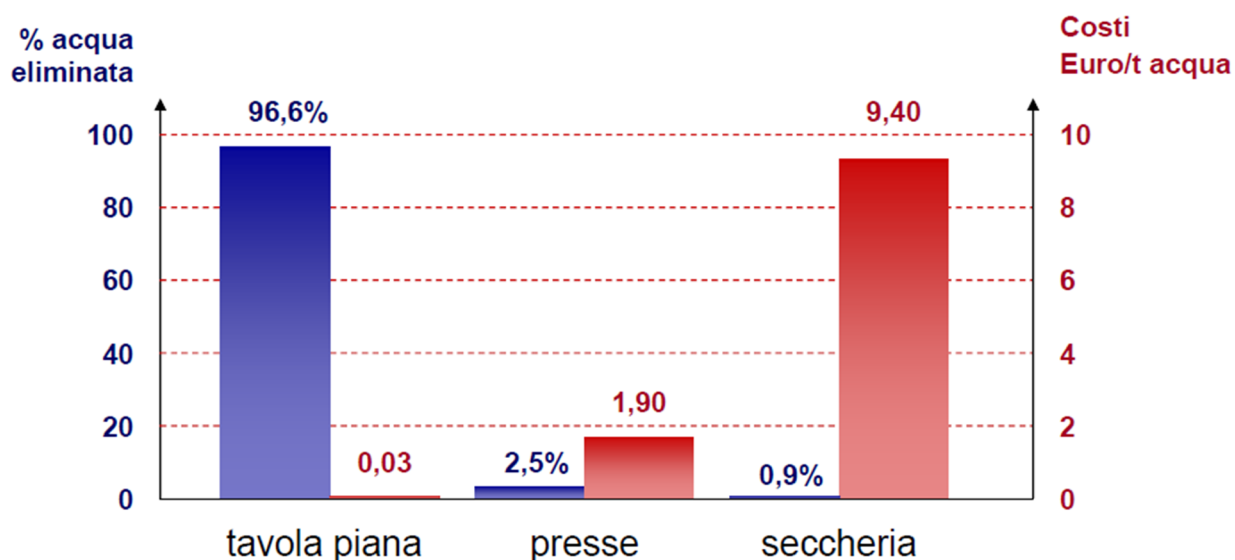


Sezione essiccazione.

In questa fase viene raggiunto il grado di secco del prodotto finito, che si aggira intorno al 5-7%, per asciugare la carta vengono utilizzati dei cilindri essiccatori, dentro ai quali viene immesso vapore saturo in pressione, grazie alla condensazione del vapore sulle pareti interne dei cilindri, si ha un'ottima trasmissione del calore alla carta, che si trova in contatto con la parete esterna del cilindro.



Così facendo l'acqua presente nella carta evapora, per facilitare l'asciugamento bisogna evitare che l'aria a contatto con la carta si saturi di umidità, per fare questo vengono utilizzate le cappe dove viene introdotta aria calda e asciutta, in questa fase l'acqua che viene estratta dalla carta è chimicamente legata alla fibra, questa è la fase più dispendiosa dal punto di vista energetico.



Un guadagno dell'1% di secco in ingresso nella sezione seccheria comporta un risparmio di vapore che può arrivare anche al 4%

2. PRINCIPI DI DRENAGGIO DELL'ACQUA

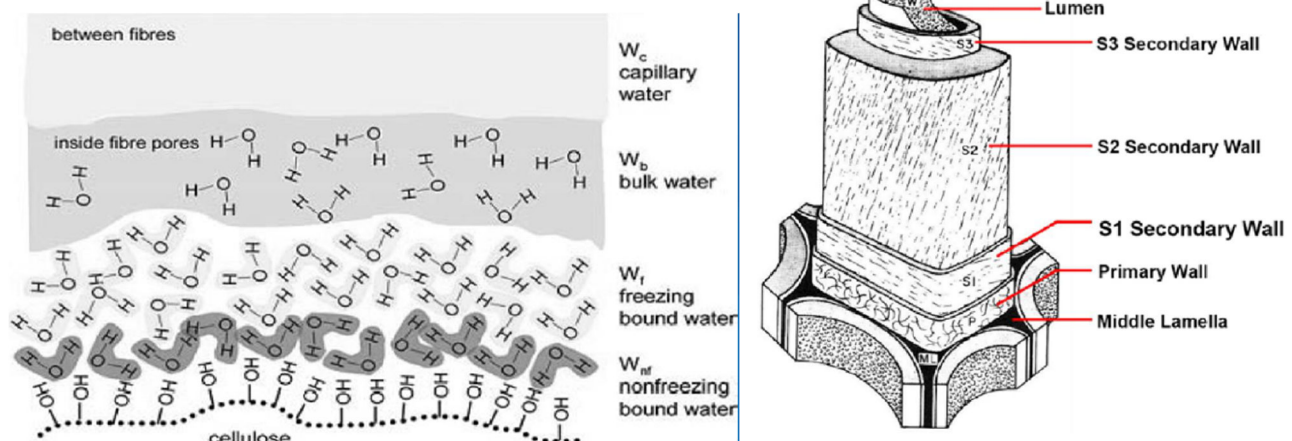
2.1 COMPOSIZIONE DELL'ACQUA NEL FELTRO FIBROSO

La fibra della cellulosa è un materiale altamente igroscopico, i fenomeni con cui l'acqua viene assorbita sono 3:

- **Assorbimento colloidale.** L'acqua è chimicamente legata agli ossidrili delle catene di cellulosa mediante legami ponte idrogeno.
- **Imbibizione.** L'acqua non riesce più a creare legami ponte idrogeno con gli ossidrili e rimane intrappolata tra le catene cellulosiche.
- **Assorbimento capillare.** L'acqua è a contatto diretto con la fibra e viene trattenuta all'interno dei pori e nel lumen delle fibre, causando anche un notevole rigonfiamento della fibra.

Detto questo, gli stati in cui possiamo trovare l'acqua nell'impasto sono principalmente 2:

- 1 **Acqua libera.** Che è quella derivata dall'assorbimento capillare e dall'imbibizione, non essendo chimicamente legata questa viene principalmente drenata nella sezione di formazione e nella sezione presse.
- 2 **Acqua non libera,** questa è legata chimicamente alla fibra grazie all'assorbimento colloidale, si suddivide a sua volta in altre 2 categorie, Acqua semi legata congelabile ed acqua legata non congelabile, l'acqua che si trova in questo stato è impossibile da rimuovere nella sezione presse e formazione, deve essere necessariamente fatta evaporare nella sezione di essiccamento.



2.2 FATTORI CHE INFLUENZANO IL DRENAGGIO NELLA SEZIONE PRESSE

Un fattore che influisce molto sul drenaggio dell'acqua è il grado di raffinazione dell'impasto, come indice di valutazione della raffinazione possono essere valutati i gradi shopper (°SR) dell'impasto, di fatto con il test Schopper-Riegler si valuta la scolantezza dell'impasto, ovvero la capacità di trattenere l'acqua, questa è influenzata anche dalla raffinazione perché aumentando il grado di raffinazione si liberano più ossidrili che saranno in grado di creare un maggior numero di legami ponte idrogeno con l'acqua, questo rende impossibile la sua estrazione nelle zone di formazione e presse che verrà demandata alla sezione di essiccazione con un dispendio molto superiore in termini energetici.

Una nota importante da tenere presente è che la scolantezza dell'impasto non è influenzata soltanto dalla raffinazione, altri fattori come il tipo di fibra, la presenza di fini e la presenza di materie prime non fibrose influenzano la scolantezza, quindi a parità di grado di raffinazione è improbabile che due impasti differenti abbiano i soliti °SR.

Per questo esiste anche un altro metodo che indica la capacità dell'impasto di scolare l'acqua, il WRV (Water retention value), questo valore si ricava mediante un test che consiste nel centrifugare una provetta d'impasto per un tempo noto e misurare l'acqua che è riuscita a fuoriuscire, questa prova dà un'indicazione precisa della quantità di acqua che si riesce ad estrarre meccanicamente (acqua non legata) a prescindere dalla composizione dell'impasto.

Altri fattori che influenzano il grado di secco alle presse sono:

Tipo di impasto, la composizione dell'impasto determina la quantità di legami chimici che si formano tra acqua e fibra questo influenza il grado massimo di secco che si riesce a raggiungere nella sezione presse.

Temperatura dell'impasto, l'acqua ha una viscosità variabile in funzione della sua temperatura, più la temperatura dell'impasto è maggiore, migliore sarà il suo drenaggio.

Grammatura, la grammatura influenza direttamente la quantità di acqua che deve essere eliminata nella sezione presse, a parità di grado di secco in uscita dalla sezione di formazione una carta con grammatura elevata avrà bisogno di una sezione presse più performante.

Velocità della macchina, a parità di grammatura e secco in uscita dalla sezione la velocità della macchina determina la portata dell'acqua da estrarre, una velocità maggiore necessita di sistemi di estrazione dell'acqua molto efficaci che assicurino il corretto drenaggio di acqua evitando problemi di franatura della carta, inoltre come vedremo più avanti la velocità della macchina influisce anche su un parametro molto importante nelle presse, ovvero l'impulso di pressione.

3. IL NIP

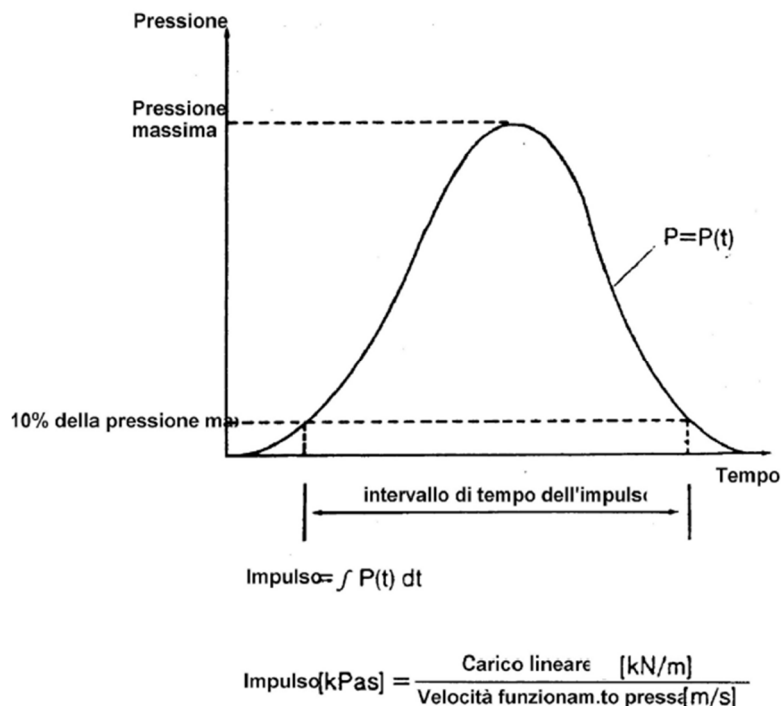
Il nip è il punto in cui i due cilindri della pressa si trovano a contatto ed esercitano una determinata forza, generalmente le presse sono caricate tramite dei pistoni idraulici, il carico si esprime in kN/m, sarebbe il carico totale dei pistoni diviso la lunghezza di contatto delle presse.

Oltre a questo, esistono anche altre due grandezze che sono fondamentali per valutare il funzionamento di una pressa, ovvero la pressione esercitata e l'impulso di pressione.

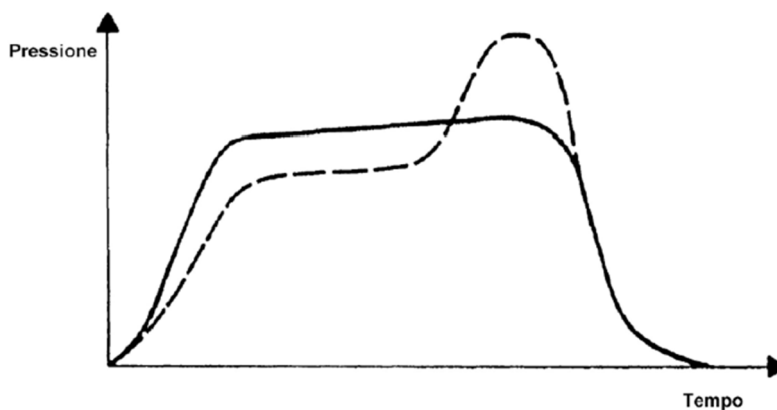
La pressione esercitata non è altro che la forza in relazione alla superficie su cui agisce, si esprime in kPa, a parità di forza applicata più è largo un nip e minore sarà la pressione esercitata.

	Carico lineare	Larghezza nip	Pressione specifica
	(kN/m)	(m)	(kPa)
Roll nip	60	0,01	6000
Extended nip	800	0,25	3200

L'impulso di pressione è il prodotto tra la pressione esercitata sul foglio ed il tempo di permanenza del foglio nel nip, questa grandezza è direttamente correlata alla quantità di acqua rimossa dalla pressa, quindi per aumentare la quantità di acqua rimossa possiamo decidere se aumentare la pressione esercitata o aumentare il tempo di permanenza aumentando la dimensione del nip, per fare ciò si potrebbe anche ridurre la velocità della macchina ma sarebbe ovviamente controproducente.

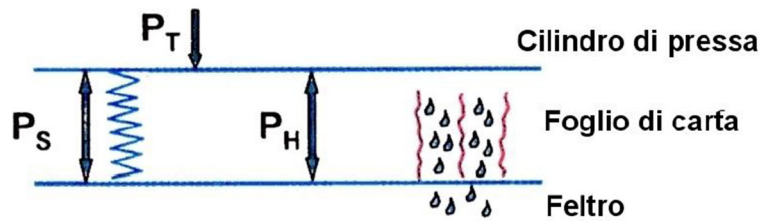


Una tipologia di pressa, in particolare la pressa a scarpa ha una geometria in grado di garantire un nip molto largo su cui si ha il controllo anche del suo andamento, con questa tipologia di pressa si è in grado di spostare il picco massimo di pressione in uscita del nip diminuendo il fenomeno del rewetting che vedremo tra poco.



Durante lo schiacciamento della carta all'interno del nip si generano due ragioni causate da fattori distinti, una è la pressione strutturale, questa è la resistenza alla compressione data dalla struttura del foglio, ha un andamento parabolico con il picco massimo nel centro del nip, questa pressione è più alta nelle ultime posizioni della sezione presse, l'altra è la pressione idraulica, dovuta alla resistenza incontrata dal flusso d'acqua all'interno del foglio, questa è massima poco prima del centro del nip ed è addirittura negativa nell'ultima fase, questo è dovuto al ritorno elastico della carta risultato della diminuzione del carico, questa condizione

causa il fenomeno del rewetting, ovvero, avendo una pressione negativa all'interno della struttura della carta, l'acqua viene richiamata al suo interno ribagnando il foglio, per evitare questo è sempre buona norma far separare il prima possibile la carta dal feltro carico d'acqua.



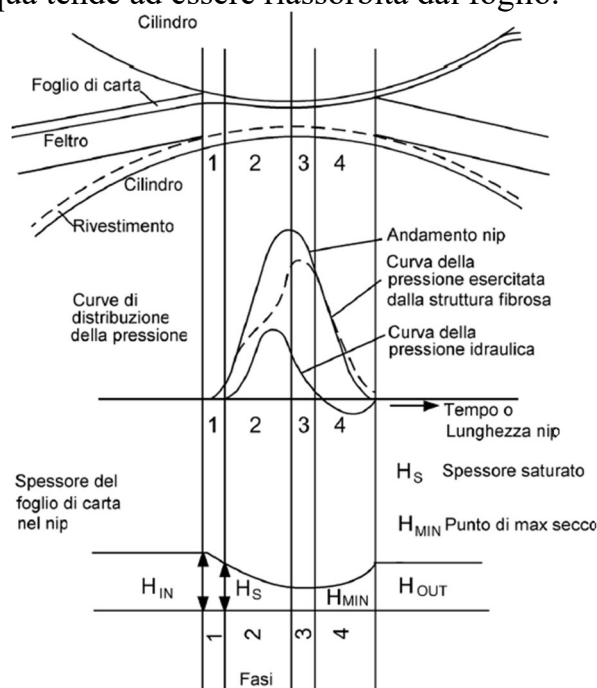
P_t : Pressione totale ($P_h + P_s = P_t$)

P_s : Pressione strutturale

P_h : Pressione idraulica

Il nip è composto da 4 fasi come si vede dal grafico seguente:

- 1- All'inizio la Pressione idraulica nulla, in questa fase si ha solo la reazione strutturale del foglio.
- 2- In questa fase l'acqua ha completato il riempimento degli spazi vuoti all'interno del foglio di carta, la pressione idraulica raggiungerà il suo picco massimo in questa fase.
- 3- La somma della pressione idraulica e strutturale raggiunge il suo massimo anche se quella idraulica ha già cominciato a diminuire
- 4- Il foglio di carta inizia ad abbandonare il nip, la pressione totale cala e quella idraulica diventa negativa e l'acqua tende ad essere riassorbita dal foglio.



3.1 IMPULSO

Le presse lavorano sulla base di due principi differenti in base al prodotto da trattare:

Nip controllati dal flusso (Flow control)

La componente principale è la pressione idraulica, pertanto la resistenza al flusso è il fattore limitante, in questo caso si tende ad abbassare l'impulso aumentando il tempo di permanenza nel nip, un impulso troppo elevato causerebbe dei flussi trasversali che comporterebbero difettosità nella carta, questo tipo di nip è caratteristico delle carte di elevate grammature e molto raffinate.

Nip controllati dalla pressione (pressure control)

La componente principale è quella della pressione strutturale, pertanto aumentando la pressione si aumenta la capacità di asciugamento, questo tipo di nip è caratteristico delle carte poco raffinate di grammatura bassa come carta da giornale e carte fini, nelle quali si può applicare un impulso molto alto senza danneggiare la struttura della carta.

4. I FELTRI

4.1 CARATTERISTICHE DEL FELTRO

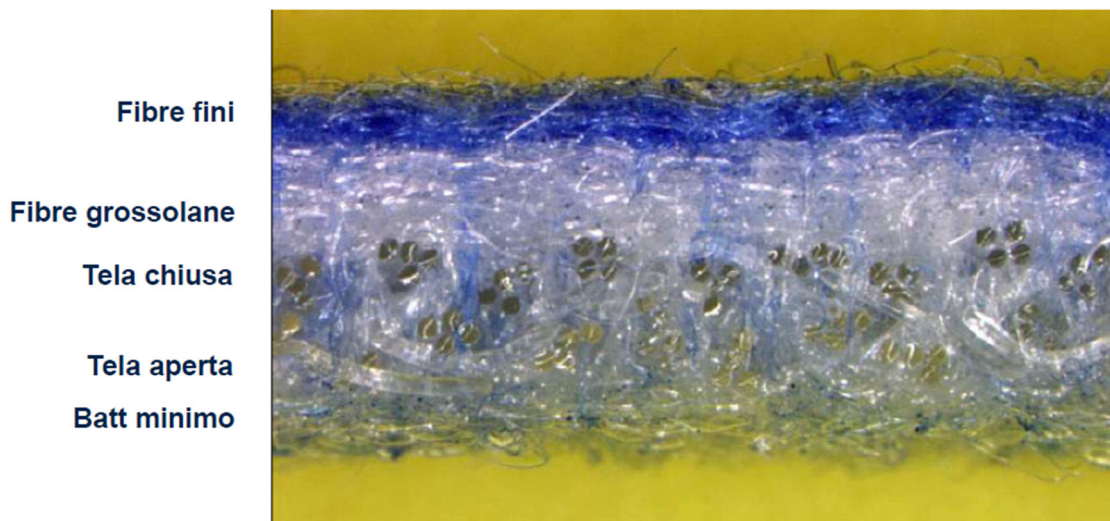
Il compito principale dei feltri è quello di assorbire e trasportare l'acqua che si è rimossa nel nip della pressa, le caratteristiche fondamentali dei feltri sono:

- Comprimibilità e ritorno elastico.
- Resistenza al flusso(permeabilità).
- Uniformità del feltro a trasferire la pressione.
- Vuoto creato dal feltro in fase di espansione.
- Capacità di attutire le vibrazioni(barrature).
- Durata del feltro.
- Finitura superficiale (capacità di non marcare la carta)
- Capacità di trattenere l'acqua (membrane semipermeabili)
- Capacità di trasportare grandi quantitativi di acqua.
- Feltri con giunzione o ad anello chiuso.

Le variabili che incidono sulla scelta del feltro sono:

- Grammatura della carta.
- Configurazione della macchina continua.
- Materiali fibrosi dell'impasto.
- Consumo d'acqua.
- Vuoto.
- Chimici.
- Carichi e durezza delle presse.
- Tipologia delle presse.

4.2 LA COMPOSIZIONE DEL FELTRO



Il feltro è composto da una base formata da fili tessuti in un orditoio e da un batt composto da fibre di materiale plastico ancorate alla base tramite un processo dove si impiegano degli aghi per incastrarlo tra le fibre del supporto, successivamente il batt viene compattato tramite delle presse ad alta temperatura.

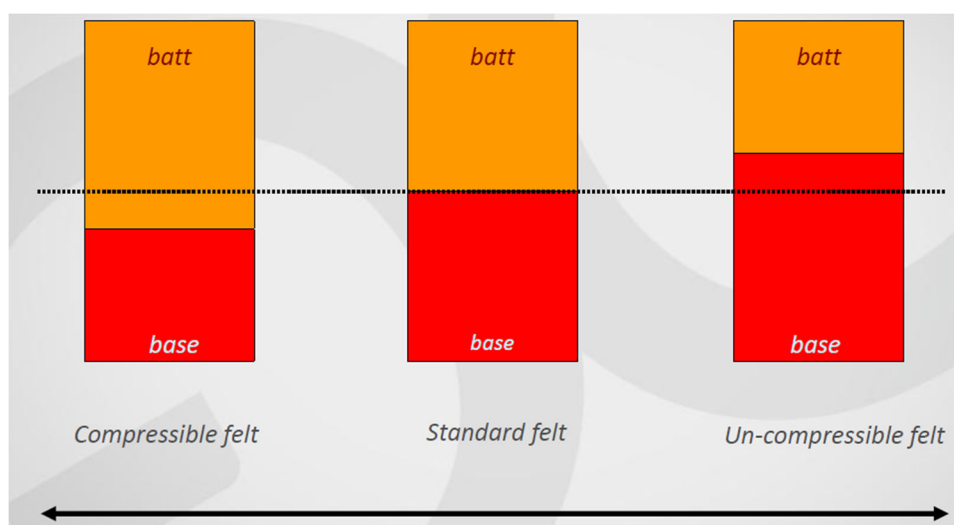
Il disegno della tessitura della base determina le caratteristiche meccaniche, la stabilità ed il volume di vuoto del feltro, questo volume è quello adibito al trasporto dell'acqua, i fili della tessitura possono essere monofilamento, multifilamento e multistrand.

- Monofilamento 
- Multifilamento 
 - finissimi e tanti = comprimibilità
- Multistrand 
 - grossi e pochi = durezza e area aperta

Il batt serve a coprire la base, a rendere liscia la superficie, ad asciugare, eliminare la riuniformazione del foglio e la marcatura, può essere costituito da fibre con spessori diversi che daranno caratteristiche diverse al feltro, un batt composto da fibre sottili avrà un alta capillarità un buon effetto pick up, una buona capacità di evitare sia la marcatura che la riuniformazione del foglio, un batt composto da fibre grossolane avrà un alto volume aperto che faciliterà la pulizia e la permeabilità, nell'immagine un esempio delle dimensioni delle fibre impiegate per comporre un batt.

Diametri (micron)	90	71	50	43	27	19
Den g/9000 m	60	40	24	15	6	3
dTex g/10.000 m	67	44	24	17	6.7	3.3

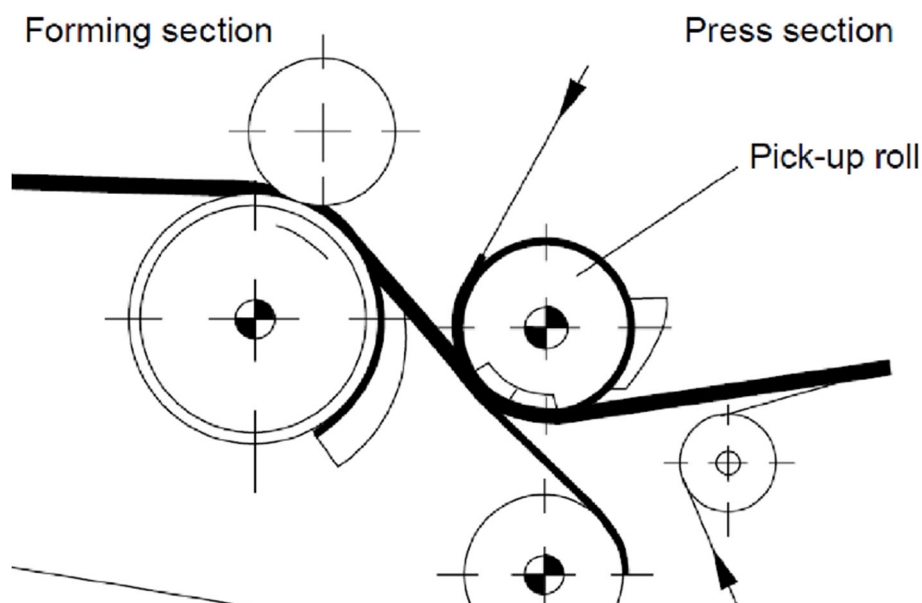
Inoltre scegliendo un feltro con una percentuale più o meno alta di batt rispetto alla base si può determinare la sua comprimibilità.



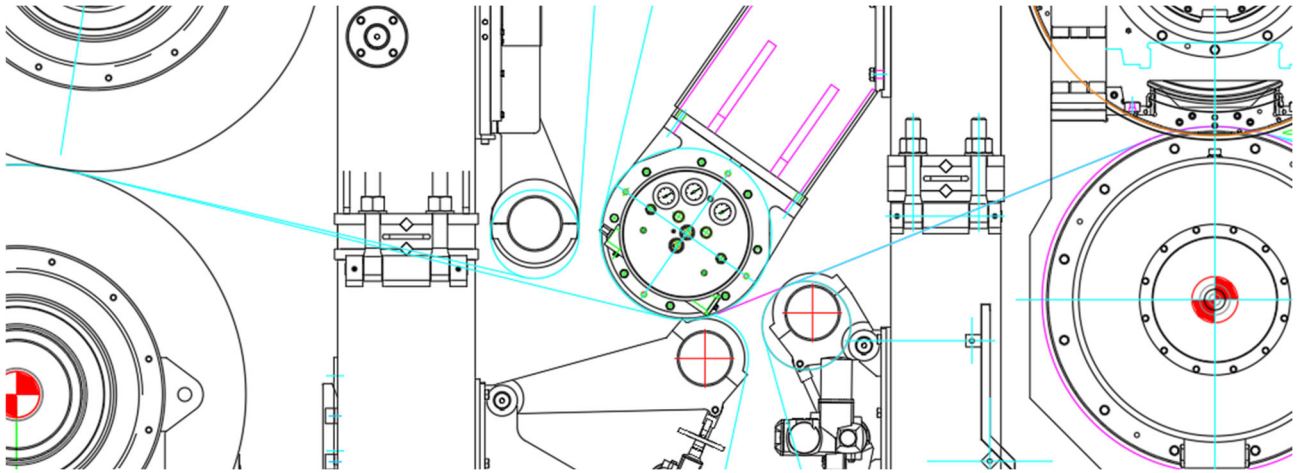
Come abbiamo visto esistono due tipologie di nip, per quelli “Flow controlled” si avrà bisogno di un feltro spesso, con un alto volume vuoto e con batt costituito da fibre fini, mentre per quelli “Pressure controlled” si avrà bisogno di un feltro comprimibile e con un batt composto da fibre grossolane.

5. PICK-UP

Il Cilindro Pick up è il primo elemento che si trova in ingresso alla sezione presse, serve a trasferire il foglio dalla tavola piana al feltro della sezione presse, questo avviene grazie ad un settore aspirante all'interno del cilindro che consente l'adesione del foglio al feltro, di solito il grado di vuoto viene misurato in bar o in metri di colonna d'acqua, di solito il valore si aggira intorno a -0.6 bar (6 metri di colonna d'acqua), per il funzionamento è importante la posizione del settore aspirante (rotazione rispetto all'asse) che deve essere coperto dalla carta, pena perdita di grado di vuoto a causa dell'aspirazione di aria falsa, inoltre sono importanti le posizioni dei bordi lato trasmissione e lato operatore in posizione trasversale alla macchina, di solito in questa zona si porta in sezione presse solo il foglio, lasciando che i rifili rimangano aderenti alla tela e vengano scaricati nella zona di formazione.



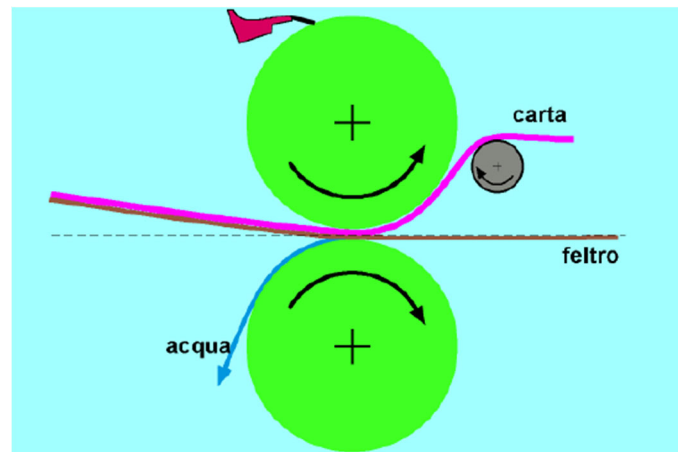
Il cilindro pick up si può trovare anche all'interno della sezione presse sempre per trasferire il foglio da un feltro ad un altro come nell'esempio semplificato sotto.



In questo esempio si trova un pick up che fa il trasferimento del foglio da una Pressa jumbo, sulla sinistra dell'immagine ad una pressa a scarpa, a destra dell'immagine.

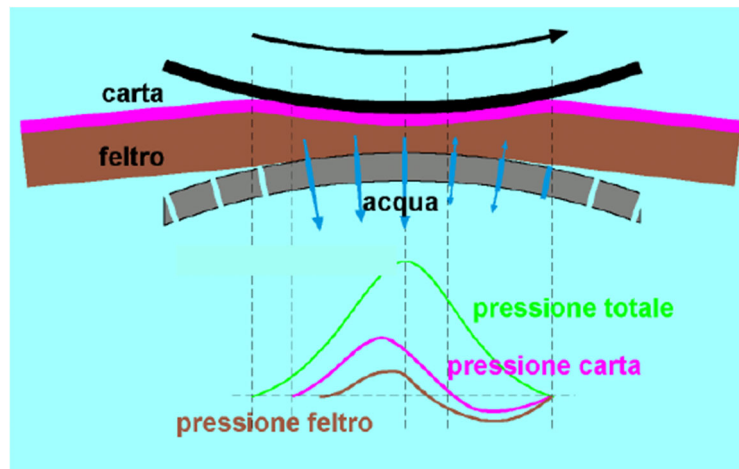
6. PRESSA TRADIZIONALE

Costituita da due cilindri lisci, l'acqua eliminata è costretta a percorrere a ritroso la direzione di macchina per uscire dal feltro.



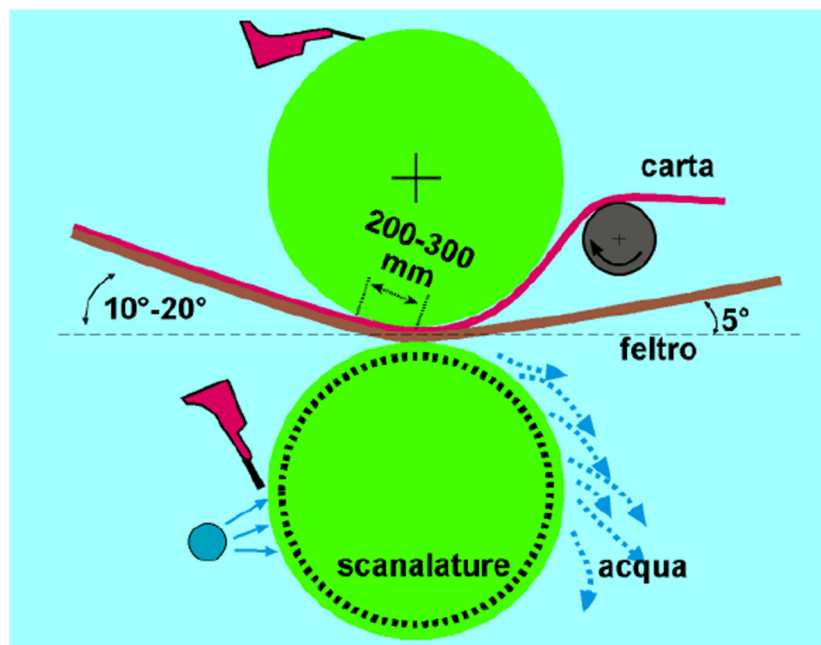
Sono poco impiegate nelle macchine attuali, si preferisce usare delle presse a flusso trasversale.

7. PRESSE A FLUSSO TRASVERSALE



Le presse a flusso trasversale possono essere presse rigate, a fori ciechi o aspiranti, comunque una qualsiasi pressa che presenta una lavorazione di questo tipo sul manto, queste lavorazioni favoriscono la fuoriuscita dell'aria, nel caso in cui il feltro si saturi l'acqua può entrare nel mantello della pressa evitando franature, quest'acqua viene poi in parte riassorbita dal feltro in fase di espansione dopo il nip.

In genere sono costituite da una pressa liscia ed una lavorata.

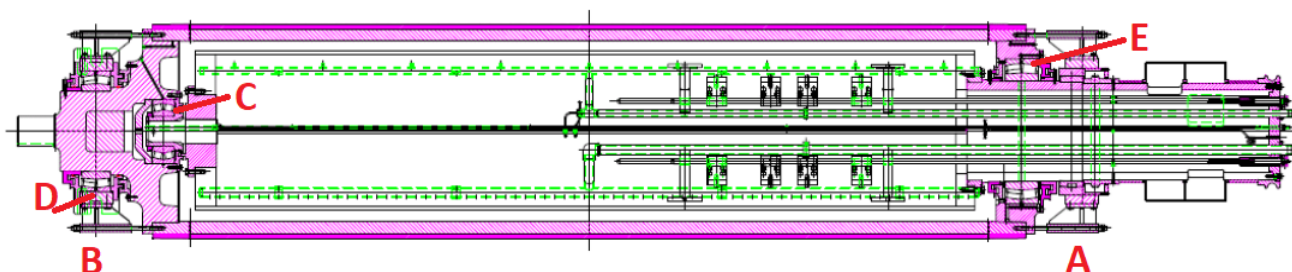


7.1 PRESSA ASPIRANTE

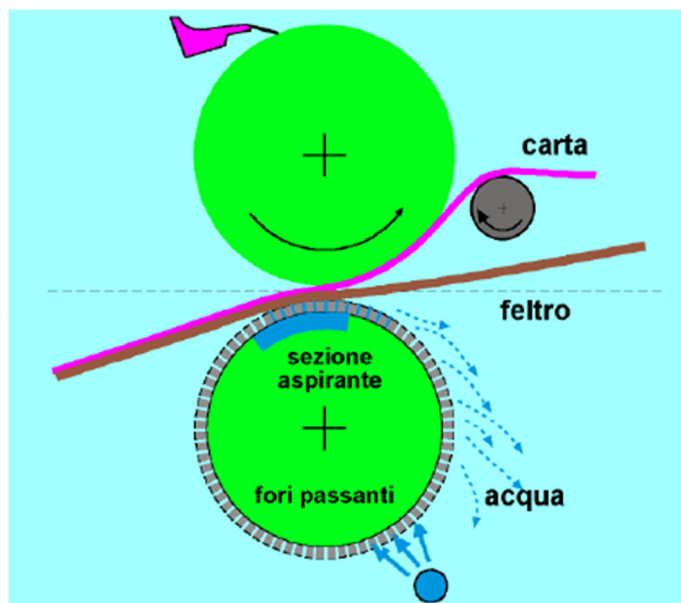
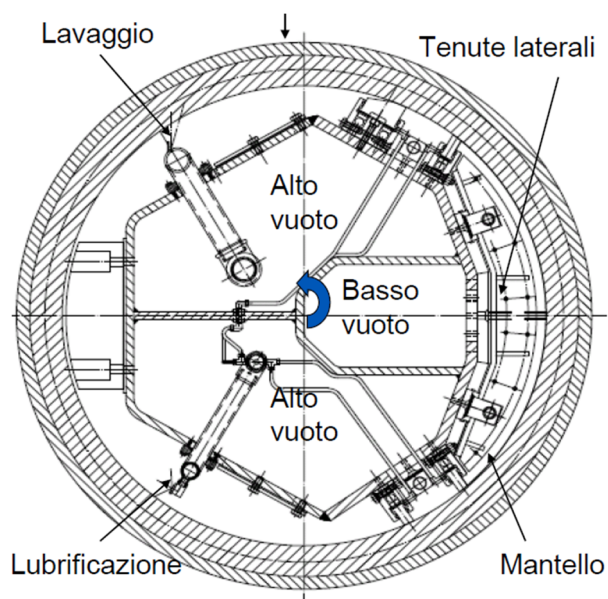
Il principio di funzionamento della pressa aspirante è molto simile a quello del pick up, ma lo scopo è differente, la pressa aspirante cattura l'acqua che si trova nel feltro e la rilascia nella canale, la pressa come il pick up sono costituiti da due parti, una rotante che è il mantello con le testate ed una fissa che è il cassone interno dove passa il flusso del vuoto, le superfici di appoggio in macchina sono indicate come "A" e "B" nello schema sotto.

Il cuscinetto "E" sostiene direttamente il manto a lato operatore supportato dal cassone interno che non ruota.

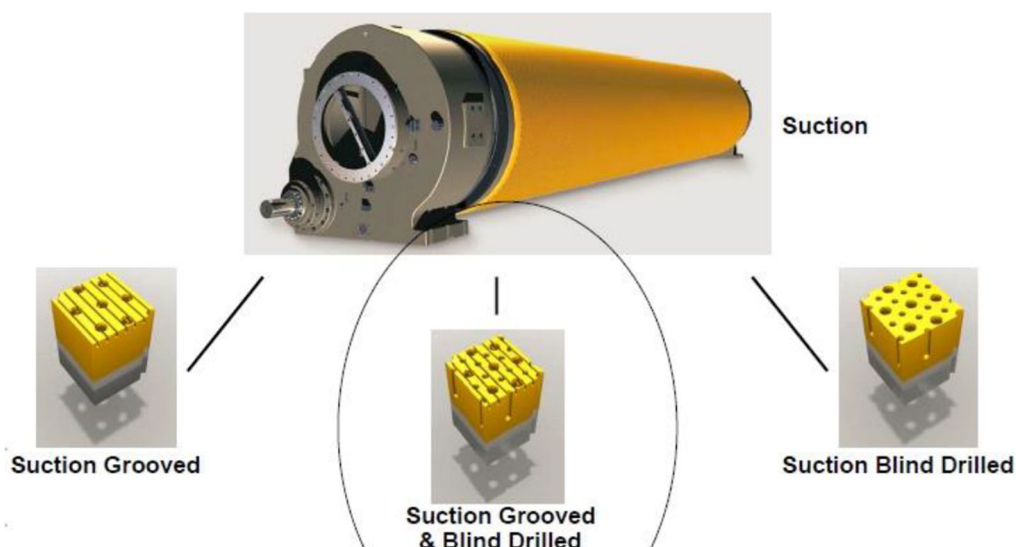
Il cuscinetto "D" sostiene il perno a lato trasmissione collegato al manto mentre il cuscinetto "C" sostiene il cassone al lato trasmissione.



Il cassone interno è costituito da un tubo metallico diviso a settori, si possono trovare 1 o più settori in base alla configurazione di installazione della pressa, i settori dove si trova l'alto vuoto sono quelli che sono in corrispondenza del nip mentre quelli di basso vuoto facilitano il trasferimento della carta tra un nip e l'altro.



In questo esempio a sinistra si nota che questa pressa ha 2 punti di nip con un settore di trasferimento a basso vuoto centrale, si nota inoltre che per garantire la tenuta stagna dei settori sono installate delle tenute di materiale composito a contatto con il mantello, la posizione del settore aspirante può essere regolata ruotando il cassone rispetto all'asse della pressa, generalmente il settore deve essere più largo del nip, soprattutto in uscita per limitare il fenomeno de rewetting, le tenute devono essere lubrificate, per fare questo viene montato uno spruzzo di lubrificazione alimentato con acqua, mentre lo spruzzo di lavaggio indicato nell'immagine serve a mantenere la foratura del manto pulita, questo spruzzo a differenza di quello di lubrificazione viene utilizzato in maniera discontinua, La foratura del mantello ha un area aperta ben precisa e si misura in percentuale di superfice del manto occupata dalla foratura passante, oltre ai fori passanti possono essere presenti sia scanalature che fori ciechi.



7.2 PRESSA A FORI CIECHI/RIGATA

È composta da un cilindro liscio ed uno forato/scanalato, come detto si comporta come una pressa a flusso trasversale:

Fori ciechi

Diametro fori 2,2 – 2,8 mm con rivestimento duro in poliuretano.

- Diametro fori circa 4 mm per rivestimenti in gomma.
- Profondità dai 7 ai 15mm.
- Area aperta 20-25% fino a 30% tissue monofeltrate.
- Durezza gomma rivestimento 7-12 PJ anche più morbidi per monolucido o doppio-feltrate

Scanalatura

- Larghezza 0,5 – 1 mm
- Profondità 2,5 mm
- Larghezza cresta 2 – 5,5 mm
- Area aperta 16-25%
- Rivestimento 7 PJ

7.3 PRESSA A SCARPA (SHOE PRESS)

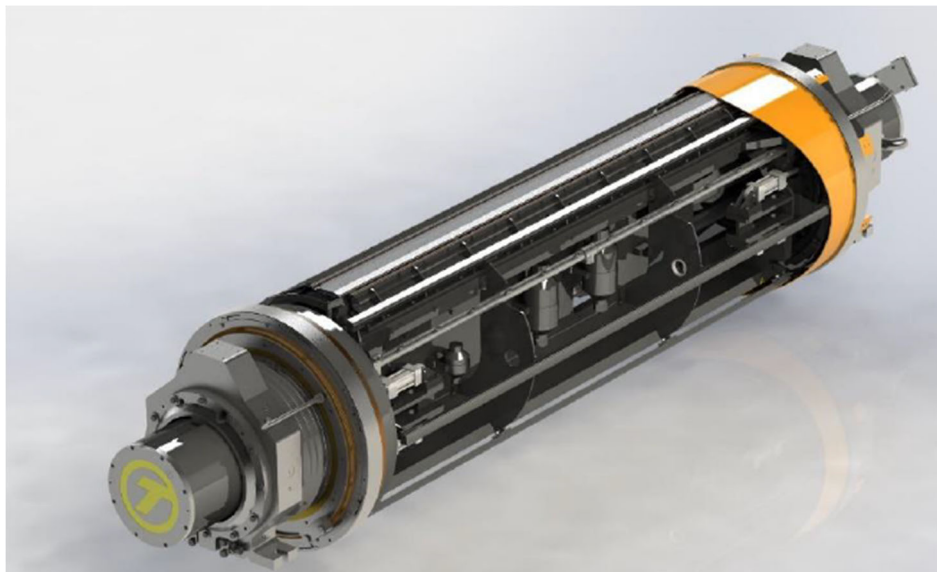
Come detto in precedenza la shoe press offre la possibilità di avere un nip molto ampio che aumenta molto l'impulso e di conseguenza il grado di secco.

La shoe press è costituita da una trave portante che supporta due file di pistoni ed il pattino che costituisce il punto di nip (la scarpa), la parte rotante è costituita da due testate mobili denominate tendi calza ed una calza, il materiale della calza è poliuretano e la superficie esterna è scanalata, la calza si fissa ai tendi calza tramite dei cunei.

Caratteristiche generiche calza:

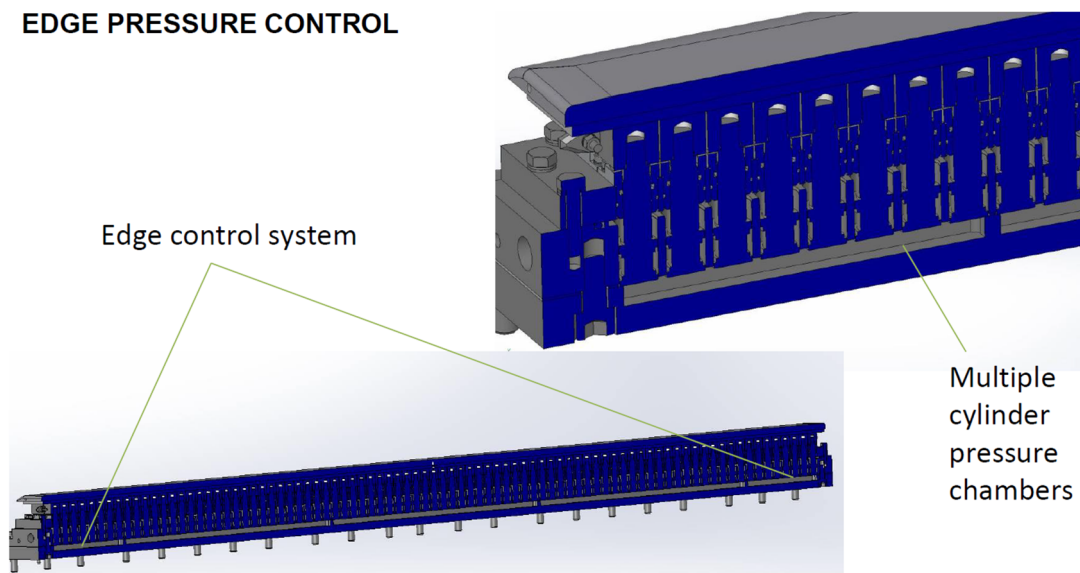
- Base tessuta in poliammide e kevlar
- Rivestimento in poliuretano
- Durata 80 milioni di cicli (durante i primi 2 c'è un allungamento)
- Area aperta 20% - 40%
- Profondità scanalature 0 - 2 mm
- Larghezza solchi 0,6 – 1,2 mm

- Larghezza 1,7 – 2,8 mm
- Spessore 4,6 – 5,8 mm

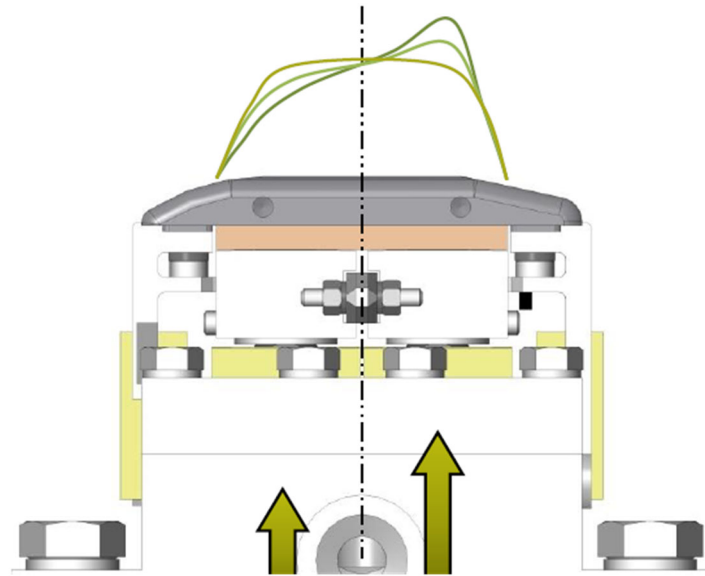


Nell'immagine sotto si vede come le due file di pistoni siano alimentate a settori, questo da la possibilità di controllare lo spessore ed il profilo di umidità dei bordi rispetto al centro del foglio.

EDGE PRESSURE CONTROL

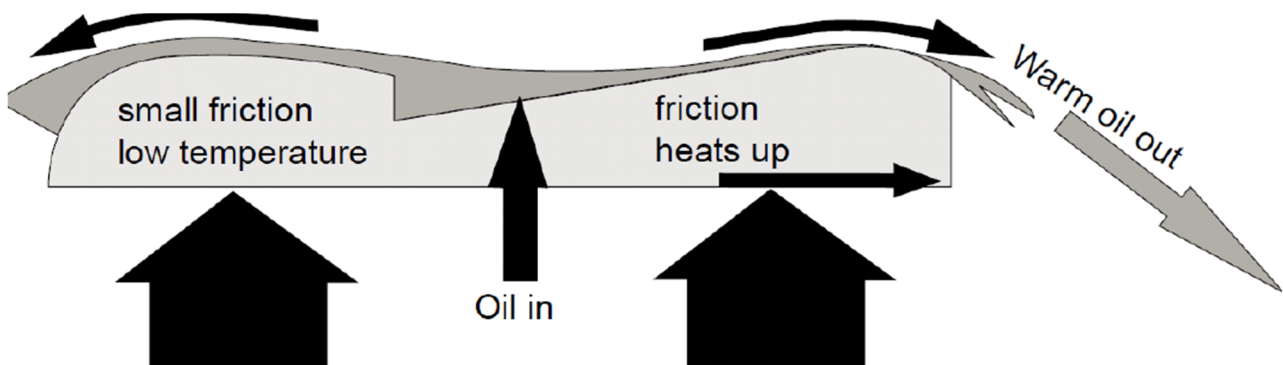


Inoltre si ha anche la possibilità di regolare il tilt della scarpa, questo generalmente serve a dare più pressione in uscita del nip per ridurre al minimo il fenomeno di rewetting.



I carichi che si riescono ad applicare con questa tipologia di pressa sono notevoli, per una pressa dedicata alla produzione di carta tissue si arrivano ad applicare 150kN/m, mentre per una pressa dedicata alla produzione di carta e cartone il carico massimo si aggira sui 1200kN/m, questo è possibile grazie alla larghezza del pattino, in questo modo le pressioni risultanti risultano compatibili per la produzione della carta.

La scarpa non va a contatto diretto con la calza, questo trasferimento di pressione viene fatto tramite uno strato di olio che viene iniettato direttamente nel nip, circa nel centro del pattino, questo cuscinetto di olio deve avere la pressione necessaria a trasferire tutto il carico impresso dal pattino sulla calza.



Questo olio viene scaricato dalla pressa grazie ad un ventilatore che mette in lieve pressione l'interno della calza creando il battente necessario per spingerlo nello scarico.

Nel caso delle macchine tissue la shoe press lavora a contatto diretto con il monolucido, mentre nelle macchine per carta e cartoncino si usa una controscarpa, la controscarpa deve avere un profilo bombato, inquanto se si applica un carico ad un cilindro senza bombatura questo si deformerà in base al carico applicato, quindi la dimensione del nip non sarà uniforme ma tenderà ad essere largo ai bordi e stretto al centro della pressa.

$$F_{\max} = \frac{pt^3(12i - 7t)}{38,4EJ}$$

F : freccia al centro del rullo (mm)

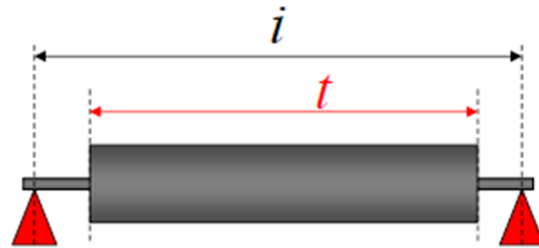
p : pressione al nip (Kg/cm)

t : tavola (cm)

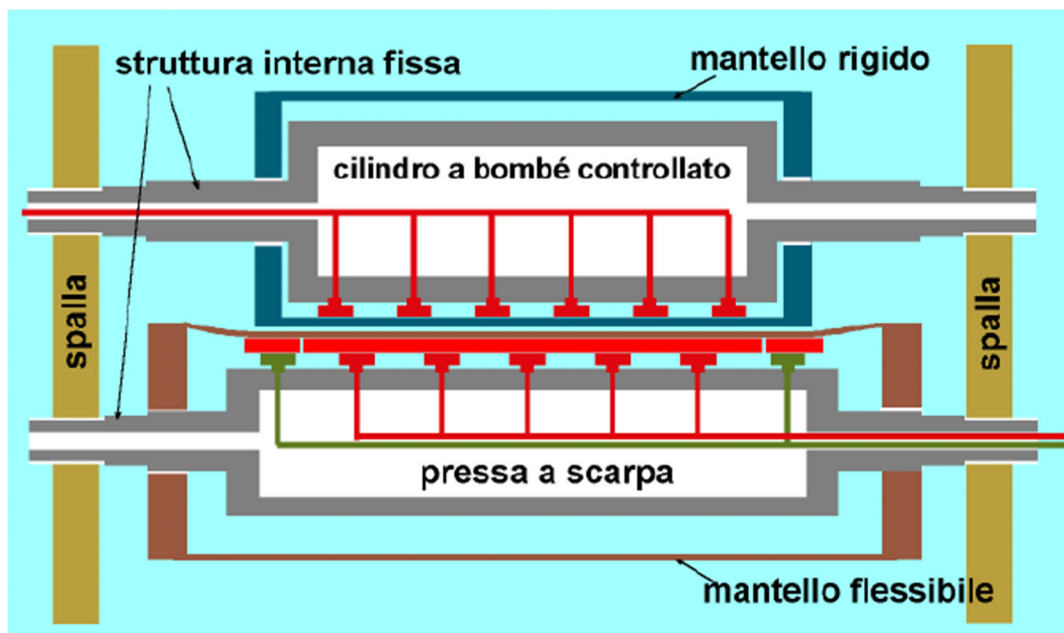
i : interasse supporti (cm)

E: modulo elastico (kg/cm²)

J: momento di inerzia (cm⁴)



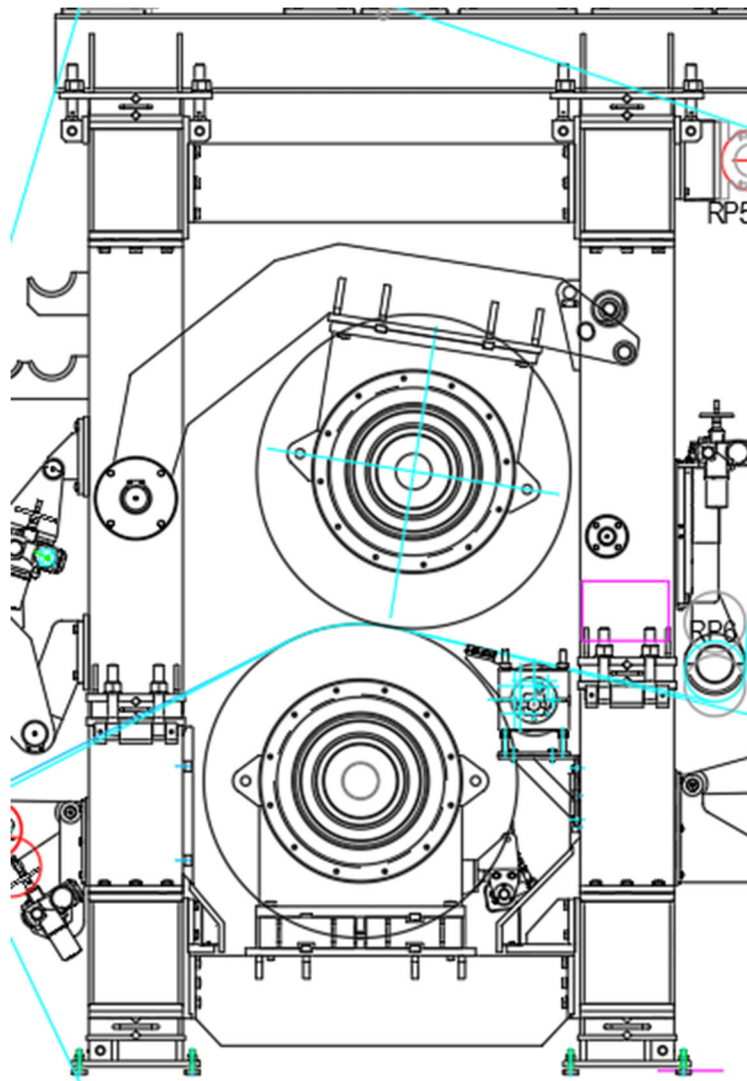
Questo viene definito bombé, il bombé si applica a tutte le presse, non solo alla contro scarpa, in alcune applicazioni si possono trovare dei cilindri con bombé variabile, in pratica si va a deformare con dei pistoni il profilo del rullo ottenendo così la bombatura desiderata.



7.4 PRESSA JUMBO

La pressa jumbo è così denominata perché il diametro dei suoi cilindri è molto maggiore rispetto a quello di una pressa tradizionale generalmente si aggira intorno a Ø1500 - Ø2000m, il vantaggio di avere i cilindri di così grande diametro è quello di ottenere un nip più largo rispetto ad una pressa tradizionale e quindi di poter applicare più carico.

Nell'immagine sotto una configurazione classica di una pressa jumbo e la sua struttura.

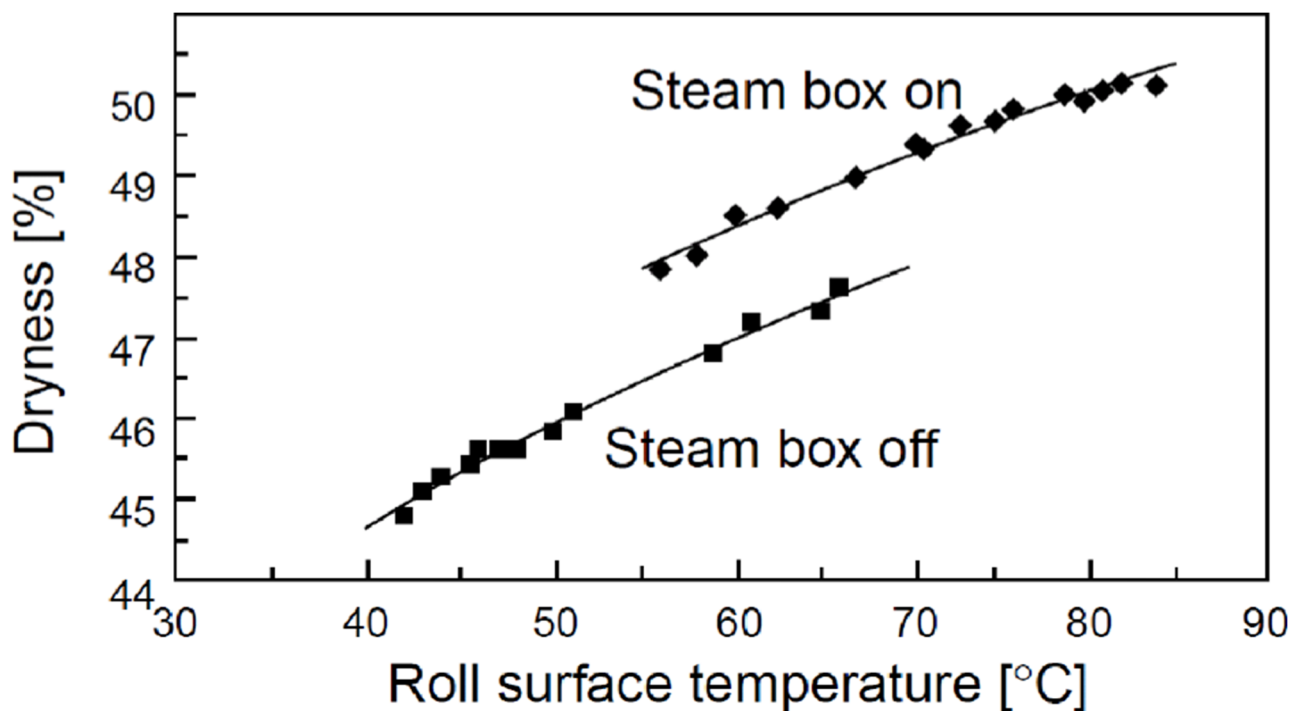


8. CASSETTE A VAPORE

Le cassette vapore vengono impiegate per scaldare l'impasto in ingresso alla sezione presse, uno dei vantaggi è quello che l'acqua ha una viscosità molto inferiore alle alte temperature facilitandone il drenaggio, inoltre il feltro fibroso tende ad ammorbidirsi diminuendo la pressione strutturale nel nip.

Viscosità dell'acqua	
temp. °C	viscosità
20°	1
30°	0,8
40°	0,65
50°	0,55
60°	0,47

Di contro si riduce il ritorno elastico del feltro fibroso, questo si traduce in un minore spessore del foglio, di seguito un grafico dove si possono apprezzare i valori di secco a confronto utilizzando oppure no la cassa vapore.

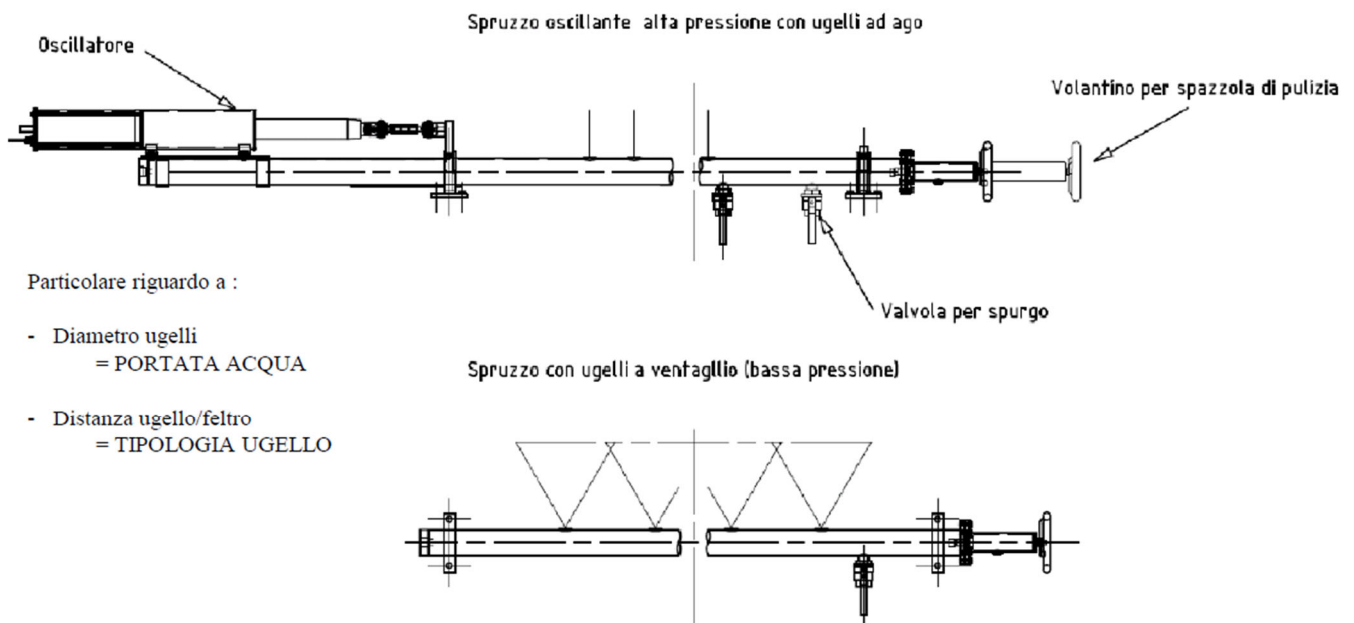


9. LAVAGGI FELTRO

Si hanno due tipo di lavaggi, quelli ad alta pressione e quelli a bassa pressione, i primi hanno lo scopo di aprire la superficie del batt e di smuovere i materiali intasanti presenti nel feltro, il funzionamento è in continuo, viene fatto tramite degli ugelli ad ago montati su di un tubo che attraversa tutta la lunghezza del feltro, questo tubo è anche oscillante, l'oscillazione è pari a 2 volte il passo degli ugelli, la pressione di alimentazione arriva anche a 15bar.

Quelli a bassa pressione invece sono muniti di spruzzi a ventaglio e vengono installati poco prima delle cassette aspiranti, la pressione di alimentazione è circa 3-4 bar, servono a ridurre l'attrito tra feltro e cassette aspiranti, uniformare l'umidità del feltro prima delle cassette aspiranti e migliorarne l'effetto pulente, inoltre grazie all'effetto lubrificante si ottiene un abbassamento dei consumi energetici nei motori del gruppo presse.

Avvolte vengono installati anche dei ventagli lungo i bordi per limitare l'usura del feltro dato che in queste zone risulta più asciutto.



9.1 CASSETTE ASPIRANTI

Lo scopo delle cassette aspiranti montate lungo un giro feltro è quello di drenare l'acqua dal feltro, facendo questo si ottengono 2 effetti, il primo è quello che riusciamo ad ottenere un profilo di umidità del feltro più omogeneo, il secondo è che drenando l'acqua dal feltro si eliminano tutti gli elementi intasanti che prima erano stati smossi dallo spruzzo di lavaggio.

Un parametro fondamentale per il corretto funzionamento delle cassette aspiranti è il dwell time, altro non è che il tempo di permanenza del feltro sulla fessura aspirante, si esprime in millisecondi, il tempo di permanenza può variare in base alla tipologia di produzione, però non dovrebbe mai scendere sotto 1.5ms.

Inoltre la fessura delle cassette non deve essere molto ampia altrimenti nel tratto libero si centro della fessura si potrebbe avere una deformazione del feltro, questo fa sì che lo stesso si consumi molto rapidamente perchè andrebbe a lavorare sugli spigoli della fessura.

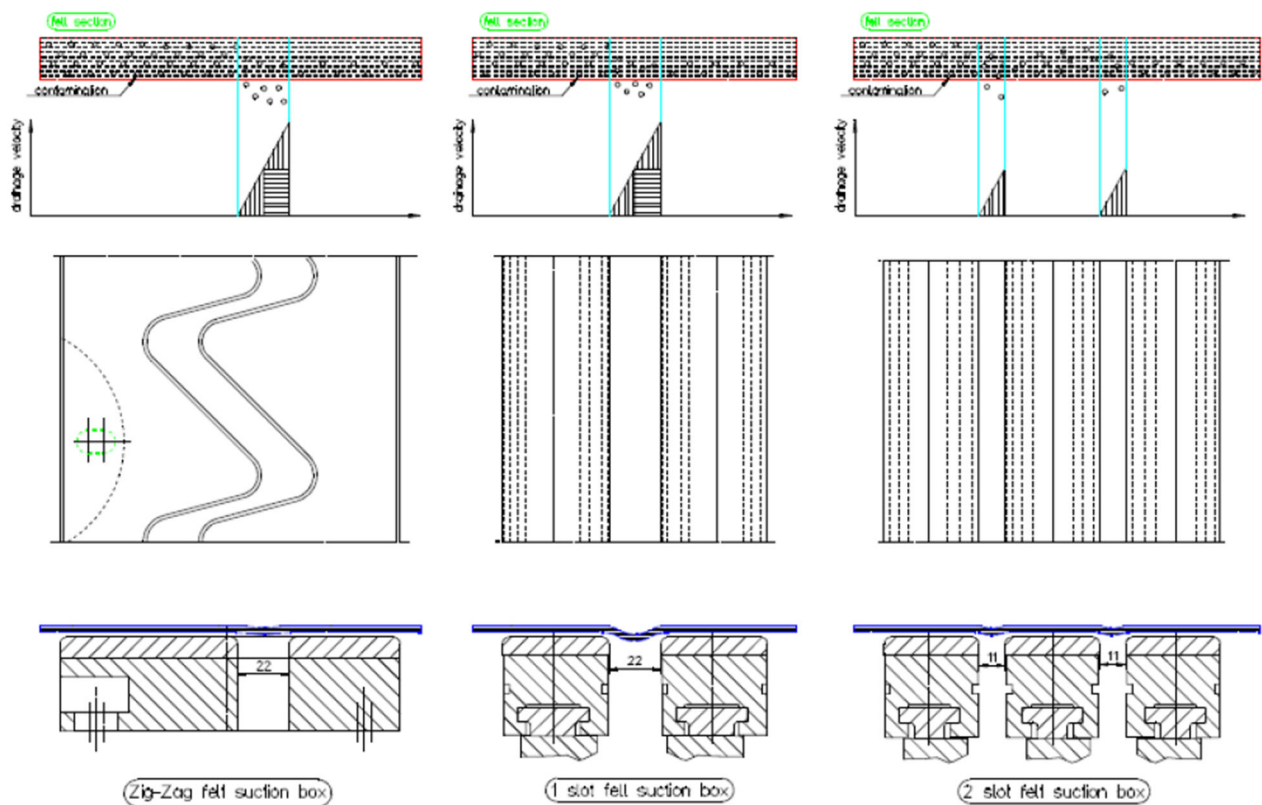
Il dwell time si calcola:

$$Dt = (60 \cdot Sw) / V$$

Dt: Dwell time(ms)

Sw: larghezza asola (slot width) (mm)

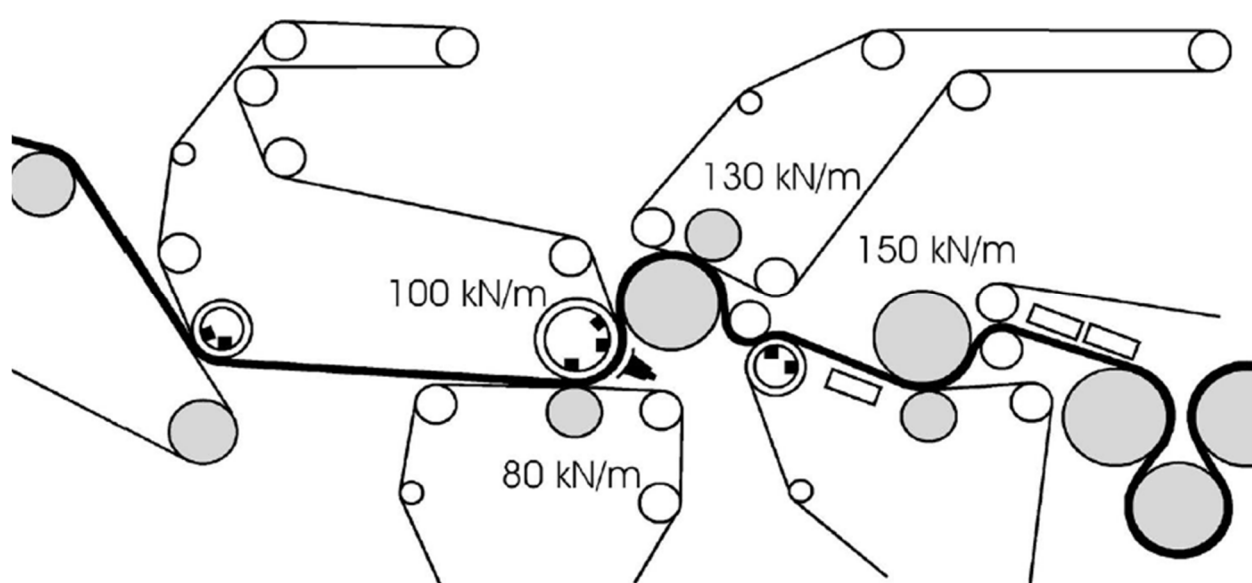
V: Velocità macchina (m/min)



Nell'immagine si vede un esempio dove in entrambe le cassette le fessure sono di 22 mm con la differenza che in quella a zig zag si ha una deformazione del feltro molto minore, questo si traduce in una vita del feltro più lunga, nell'ultimo esempio a destra invece vediamo una cassetta con più fessure aspiranti.

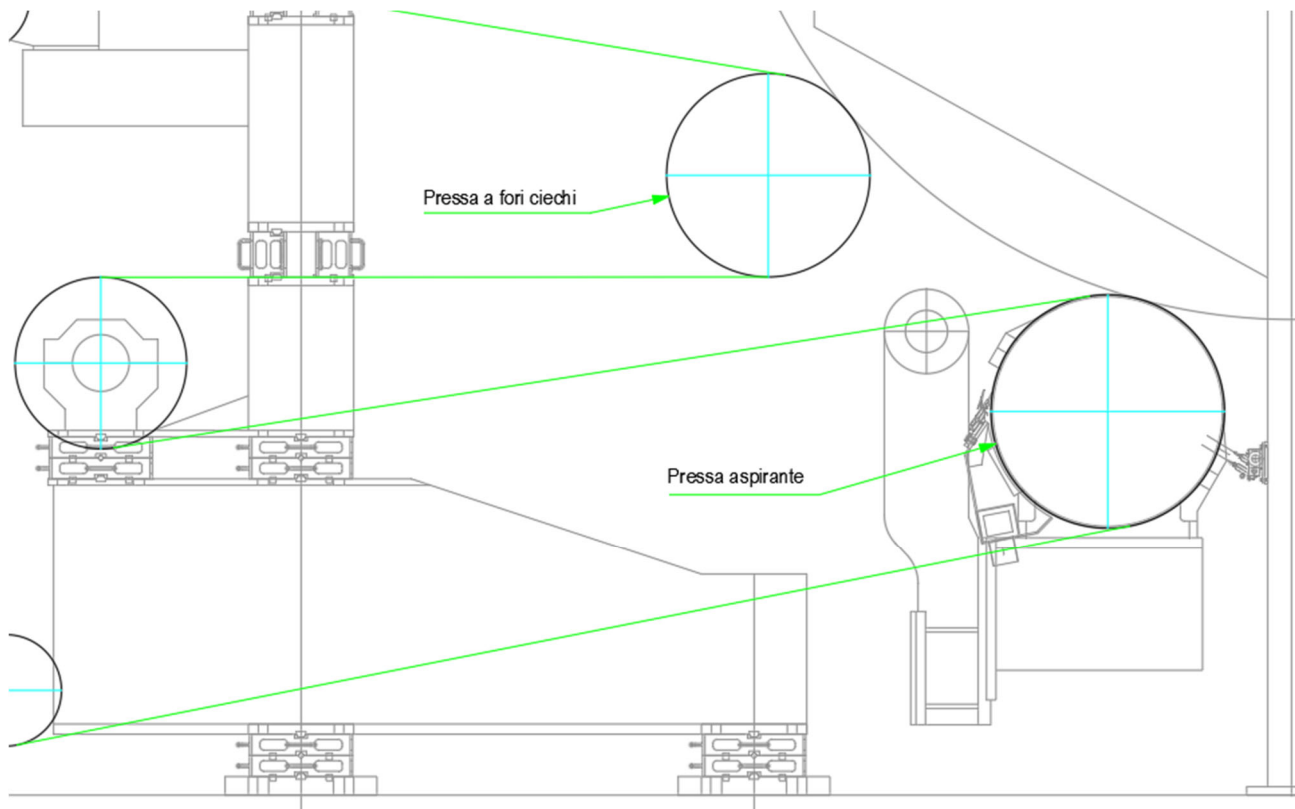
10. CONFIGURAZIONI SEZIONE PRESSE

Le sezioni presse possono avere varie configurazioni, una regola è quella di andare sempre in crescendo con il valore del nip, questo consente di drenare di eliminare grandi quantità di acqua ad inizio sezione senza il rischio di frantumare e consente a fine sezione di raggiungere il grado massimo di secco, nell'immagine sotto troviamo un esempio.

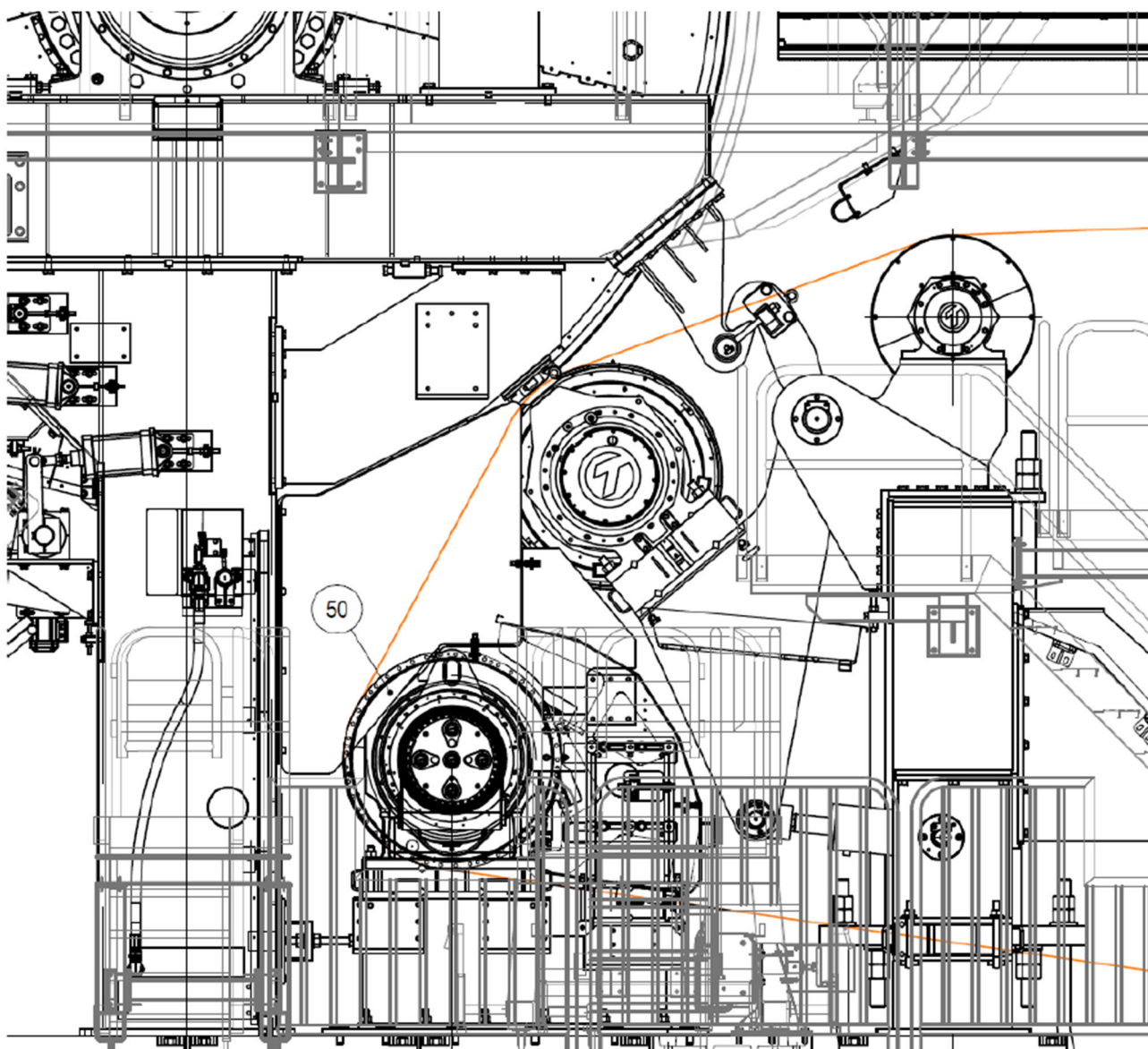


10.1 TISSUE

Nelle macchine per la produzione di carte tissue ci sono fondamentalmente 2 configurazioni principali, in entrambi i casi le presse lavorano a diretto contatto con il monolucido.



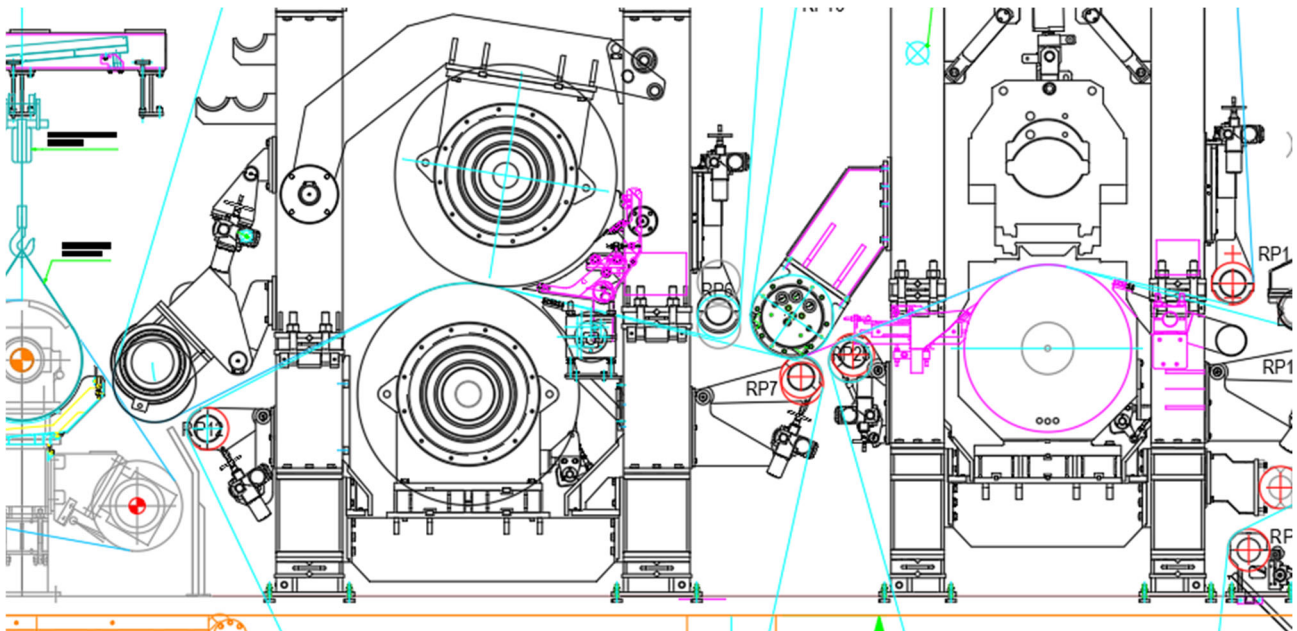
nel primo caso, come nell'immagine precedente si può trovare una pressa aspirante in ingresso ed una a fori ciechi in uscita, come detto prima il nip della pressa in uscita sarà maggiore di quella in ingresso, queste presse condividono lo stesso giro feltro, la seconda pressa è efficace, nonostante il feltro non sia stato condizionato nel frattempo, perché la carta tra una pressa e l'altra rimane a contatto con il monolucido, quindi la sua temperatura al 2° nip sarà più alta. La seconda configurazione è più performante, si tratta di un cilindro aspirante senza nip all'ingresso della sezione e di una pressa a scarpa a contatto con il monolucido.



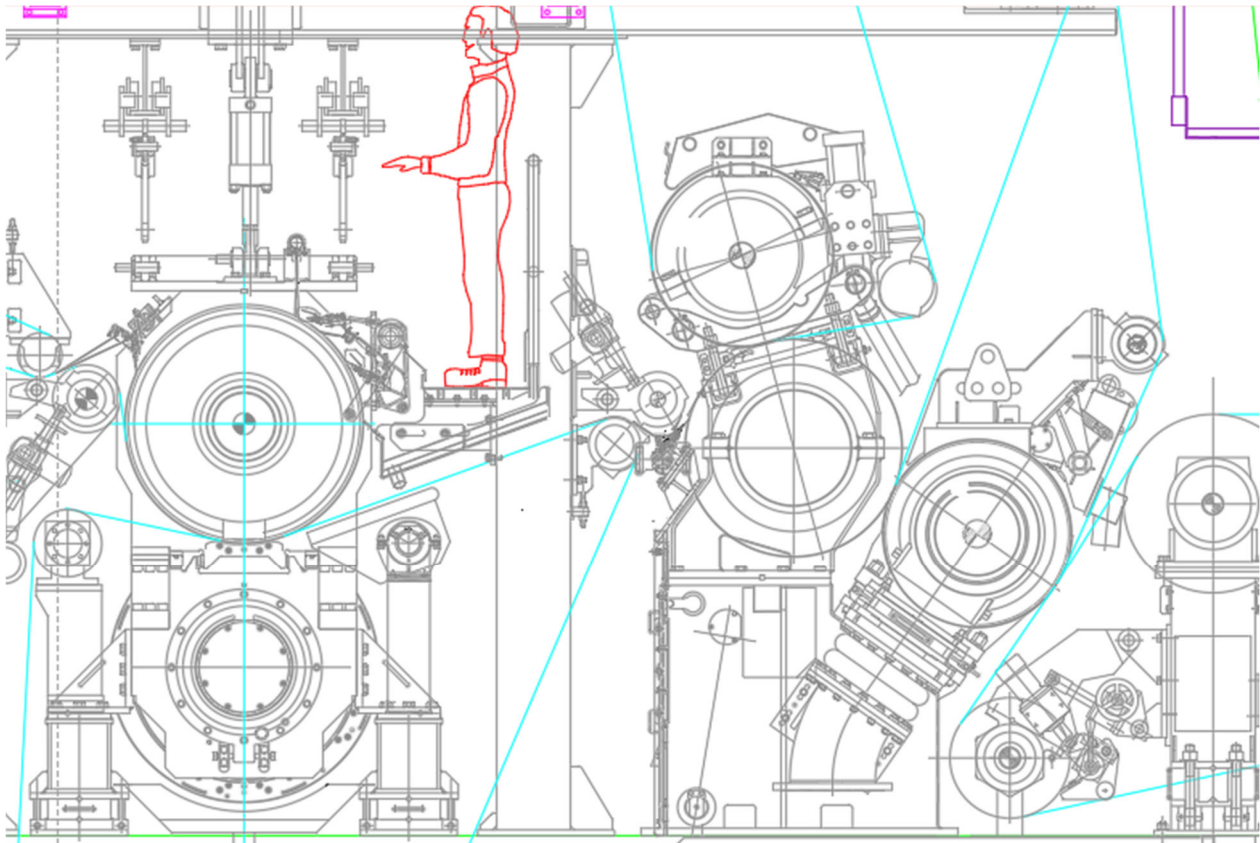
10.2 PAPER & BOARD

Nelle macchine per la produzione di carta e cartoncino la configurazione della sezione presse può avere un notevole numero di soluzioni differenti, questo dipende molto dal tipo di carta e anche dalla finitura che vogliamo ottenere, in alcuni casi alcune presse sono dedicate soltanto per ridurre il doppio viso della carta oppure impiegando dei feltri marcatori speciali per imprimere appunto una marcatura.

In questo esempio vediamo una sezione presse formata da un pick up che prende la carta dalla tela di formazione appena dopo il cilindro aspirante, seguito da una pressa jumbo ed una pressa a scarpa, per trasferire la carta dal feltro della pressa jumbo a quello della pressa scarpa viene impiegato un secondo pick up.



Nell'immagine successiva, la sezione presse inizia con una pressa binip, quella inferiore è una pressa che fa anche da pick up perché ha sia il nip con la pressa alla sua sinistra e trasporta la carta dalla tela di formazione al feltro.



Successivamente alla pressa binip si trova una pressa a scarpa, le configurazioni molto compatte come la pressa binip, aiutano a mantenere la dimensione del foglio stabile, non avendo tiri liberi, questo riduce l'effetto dei bordi lenti in seccheria, inoltre non avendo tiri liberi si elimina il problema della rottura della carta.