

8° Corso di Tecnologia per Tecnici Cartari
edizione 2000/2001

Recupero delle acque fresche di cartiera

di Nordera Fabio

Scuola Interregionale di Tecnologia per Tecnici Cartari

Via Don G. Minzoni, 50 - 37138 Verona



Indice

Premessa

1- Consumi delle acque fresche della macchina continua 1

1.1 - Situazione alla preparazione impasti

1.1.1. - Valori rilevati in ciclo

1.2 - Situazione alla macchina continua

2- Consumi delle acque fresche della macchina continua 3

2.1 - Situazione alla preparazione impasti

2.2 - Situazione alla macchina continua

3- Possibili soluzioni per il recupero delle acque in macchina continua 3

3.1 - Dove si può togliere

3.2 - Dove si può sostituire e con quali

4- Possibili soluzioni per il recupero delle acque in macchina continua 3

4.1- Dove si può togliere

4.2- Dove si può sostituire

5- Calcolo teorico della riduzione delle acque

Premessa

Lo scopo di questa relazione è verificare i consumi delle acque fresche della cartiera e trovare possibili soluzioni per la chiusura del ciclo acque.

Il campo di lavoro della ricerca è la cartiera Fedrigoni di Verona, nei reparti dove il consumo di acqua è maggiore, ovvero la preparazione impasti e le due macchine continue (prima e terza) .

Per entrambe le macchine si dovrà verificare il consumo di acque fresche nelle normali condizioni di utilizzo (non si è potuto tenere conto delle fermate programmate e non, dove l'utilizzo di acqua fresca per lavaggi e per alcuni cambi produzione varia sia come frequenza che come quantità) e valutare dove possono essere sostituite con le acque di ciclo, oppure dove queste possono essere tolte.

Si esporrà pertanto il circuito delle acque della cartiera, esaminando singolarmente le due macchine continue, facendo alcuni esempi con diverse produzioni, e suggerendo alcune modifiche che potrebbero essere fatte per limitare il consumo di acque fresche.

Voglio ricordare infine che la chiusura del ciclo delle acque di una cartiera non è solo un vantaggio di tipo economico, ma è anche uno dei punti principali delle nuove normative IPPC che entreranno in vigore nel 2007. Per la cartiera Fedrigoni di Verona non è stato ancora fissato il limite di l/kg di carta al quale ci si dovrà attenere con le nuove normative in quanto essa dovrebbe rientrare nella categoria di cartiere per produzioni speciali.

1. Consumi delle acque fresche della macchina continua

1.1 Situazione alla preparazione impasti

La macchina continua 1 è una macchina molto versatile soprattutto per la gamma di grammature differenti che produce, che variano da 90 a 600 gr/m². Ciò è possibile perché la macchina è fornita, oltre alla tavola piana anche di tre tamburi formatori che vengono usati in genere sopra i 200 gr/m² e che permette di produrre una carta fino a 4 strati che vengono accoppiati tra loro sulla tavola piana.

Per queste produzioni la preparazione impasti della macchina prima è fornita di due pulper: uno principale per l'impasto della macchina quando funziona solo con la tela o quando l'impasto della tela e dei tamburi è lo stesso, un pulper considerato "di scorta" che si usa nel caso che l'impasto dei tamburi sia differente da quello della tela.

Entrambi i pulper sono a bassa densità e alimentati con acque chiarificate stoccate in due vasche di 27 m³ l'una. L'alimentazione delle vasche si può considerare costante perché dal recupero adka l'acqua è recuperata solo in parte con una pompa da 100 m³/h che però è regolata in modo tale da trasferire alle vasche di caricamento pulper solo 85 m³/h.

L'eccesso di acqua chiarificata è espulso dalla cartiera al recupero adka o alle vasche di caricamento nel caso che gli 85 m³/h che la pompa manda alle vasche sia superiore alla richiesta della preparazione impasti (ciò accade raramente perciò l'acqua espulsa dalla cartiera è considerata in questa relazione solo quella del recupero).

Le vasche di caricamento della macchina prima alimentano un altro pulper utilizzato per lo spappolo dei fogliacci che vengono poi utilizzati sia per la macchina prima che per la macchina terza.

Dai rilevamenti fatti in cartiera si è notato che le vasche sono appena sufficienti per l'alimentazione di questi pulper e in quei casi che l'acqua contenuta nelle vasche non è sufficiente si provvede al caricamento delle stesse con acqua fresca. Un'altro punto dove viene utilizzata acqua alla preparazione impasti è nella diluizione dell'impasto tra le due tine di stoccaggio dopo il pulper principale. La diluizione avviene tramite due regolatori

di consistenza che dosano la giusta quantità di acqua per avere all'entrata dei raffinatori una consistenza del 4% sempre costante. L'acqua utilizzata per la diluizione è in condizioni normali acqua bianca chiarificata e in alcuni casi di cambi produzione ove l'impasto o la tinta devono essere accuratamente separati, con acqua fresca.

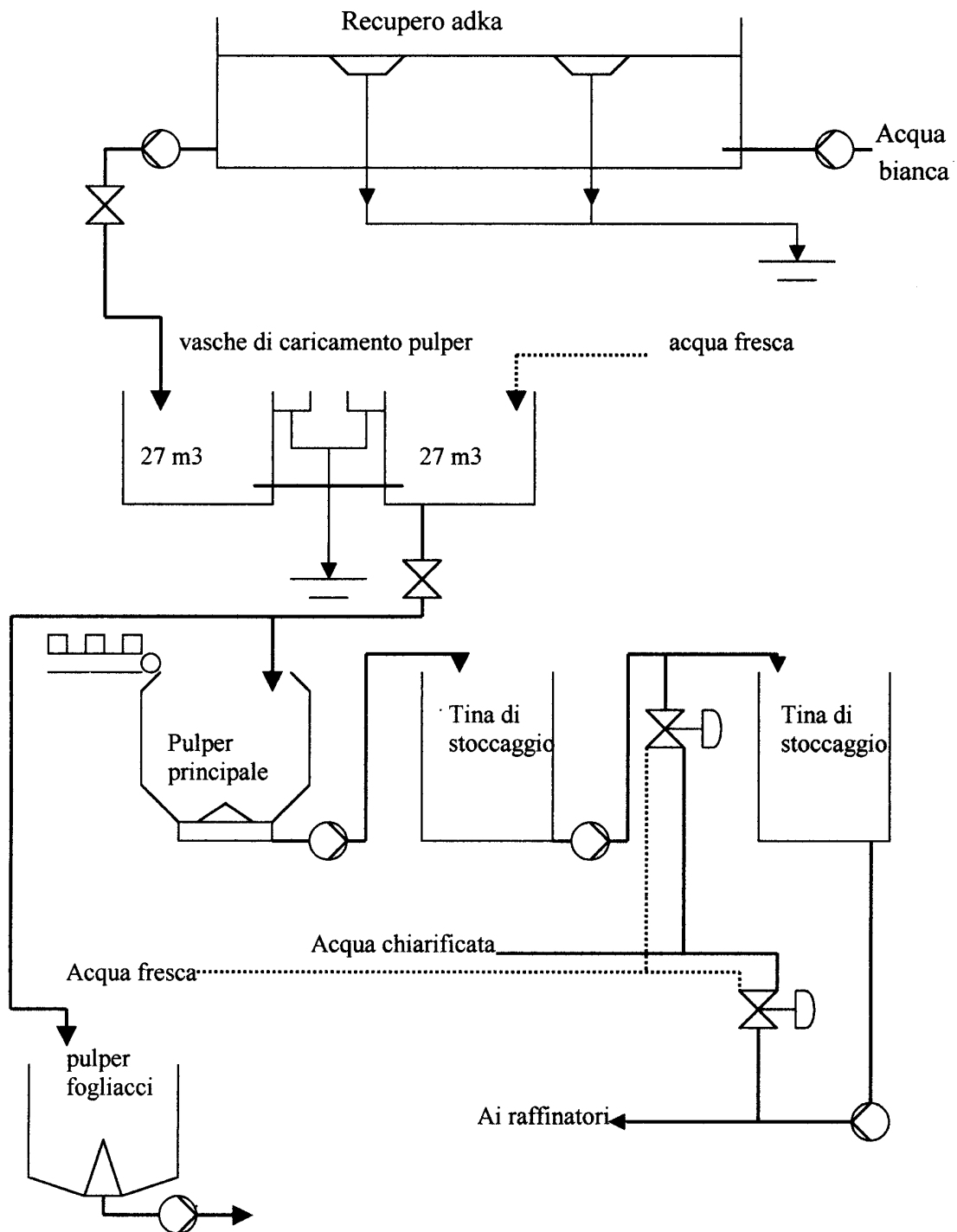
I pulper sono ambedue discontinui e per ogni carica contengono all'incirca 2.600 kg di pasta secca il principale e 1800 kg di pasta secca il pulper per i fogliacci.

Per quantizzare l'acqua che utilizzano durante la lavorazione e nella successiva diluizione per il trasferimento alle tine di stoccaggio, consideriamo l'impasto ad una consistenza del 6%, che però non sarà mai costante dato che la diluizione nei pulper è ancora manuale; un'eventuale correzione è fatta dai regolatori di consistenza tra le tine di stoccaggio. Da ciò si può calcolare la quantità di acqua usata per ogni pulper che sarà di 43 m³ per il pulper principale e di 30 m³ per il pulper dei fogliacci.

Conoscendo il numero di pulper fatti in un turno si può arrivare a calcolare la quantità di acqua che si è riutilizzata nell'arco di 8 ore e quella che si è fatta uscire dal ciclo.

Questo valore rimane pur sempre teorico dati i continui cambi di produzione o anche semplicemente di formato che rendono incostante sia la frequenza con cui vengono preparati i pulper, sia la quantità di acqua presente nel ciclo.

SCHEMATIZZAZIONE DELLA PREPARAZIONE IMPASTI



1.1 Valori rilevati di acqua in ciclo

A seguito presento alcuni rilievi di acqua in ciclo durante alcune produzioni differenti, questo per dare un'idea della quantità d'acqua che si potrebbe recuperare. Non è stata valutata l'acqua in uscita dalle vasche di caricamento per eccesso perché tale valore può considerarsi nullo.

| Tipo di carta | Produzione oraria (kg/h) | Acqua in uscita al recupero (m ³ /h) | Acqua in entrata alle vasche (m ³ /h) | Totale acqua in circolo (m ³ /h) |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Arcoprint 1 gr.250 | 6000 | 15 | 85 | 100 |
| Supporto sirio stucco gr.250 | 4500 | 16 | 85 | 102 |
| Splendorgel gr. 230 | 5300 | 39 | 85 | 124 |
| Freelife canapa gr. 140 | 4800 | 138 | 0 (alimentate con acqua fresca) | 138 |
| Acquerello avorio gr.120 | 3900 | 37 | 85 | 122 |

Per ognuna di queste produzioni vengono fatti un numero di pulper per turno che varia a seconda della produzione. Conoscendo il volume di acqua utilizzato dagli stessi (43m³ per il pulper principale e 30m³ per il pulper fogliacci) si può arrivare a conoscere il volume di acqua che viene espulsa dal ciclo in 8 ore:

| Tipo di carta | Totale acqua in circolo (m ³ /8h) | N° di pulper in 8h (principale + fogliacci) | Acqua per i pulper (m ³ /8h) | Acqua non utilizzata (m ³ /8h) |
|------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| Arcoprint 1 gr.250 | 800 | 13 + 5 | 559 + 150 | 91 |
| Supporto sirio stucco gr.250 | 816 | 10 + 4 | 430 + 120 | 266 |
| Splendorgel gr.230 | 992 | 12 + 5 | 516 + 150 | 326 |
| Freelife canapa gr.140 | 1104 | 10 + 2 | Acqua fresca. | 1104 |
| Acquerello avorio gr.120 | 976 | 8 + 3 | 334 + 90 | 552 |

Si nota subito che l'acqua non utilizzata per le alte produzioni è inferiore a quella delle basse, questo perché aumentando la produzione, aumentano il numero di pulper e di conseguenza la richiesta di acqua.

Ma vi è sempre comunque una grande quantità di acqua che si può riutilizzare, acqua che proviene dai punti di lavaggio e di diluizione della macchina continua, come vedremo nel prossimo capitolo.

1.2 SITUAZIONE ALLA MACCHINA CONTINUA

Come già illustrato precedentemente la macchina continua 1 è composta da una tavola piana e da tre tamburi creatori.

Quello che illustrerò ora è il consumo di acqua fresca che si ha per i lavaggi delle varie parti della macchina, acqua fresca che entra nel ciclo delle acque e che si può considerare di portata costante, cioè rimane costante come portata e non varia al variare della grammatura o della velocità della macchina.

E' per questo motivo che per produzioni minori si ha una maggiore perdita di acqua dal ciclo, essendo la portata di acqua fresca costante e la richiesta della stessa minore.

Le portate prese in esame sono quelle che funzionano nelle condizioni di normale utilizzo della macchina continua, non sono state calcolate le portate delle acque durante le rotture o durante le fermate per lavaggi.

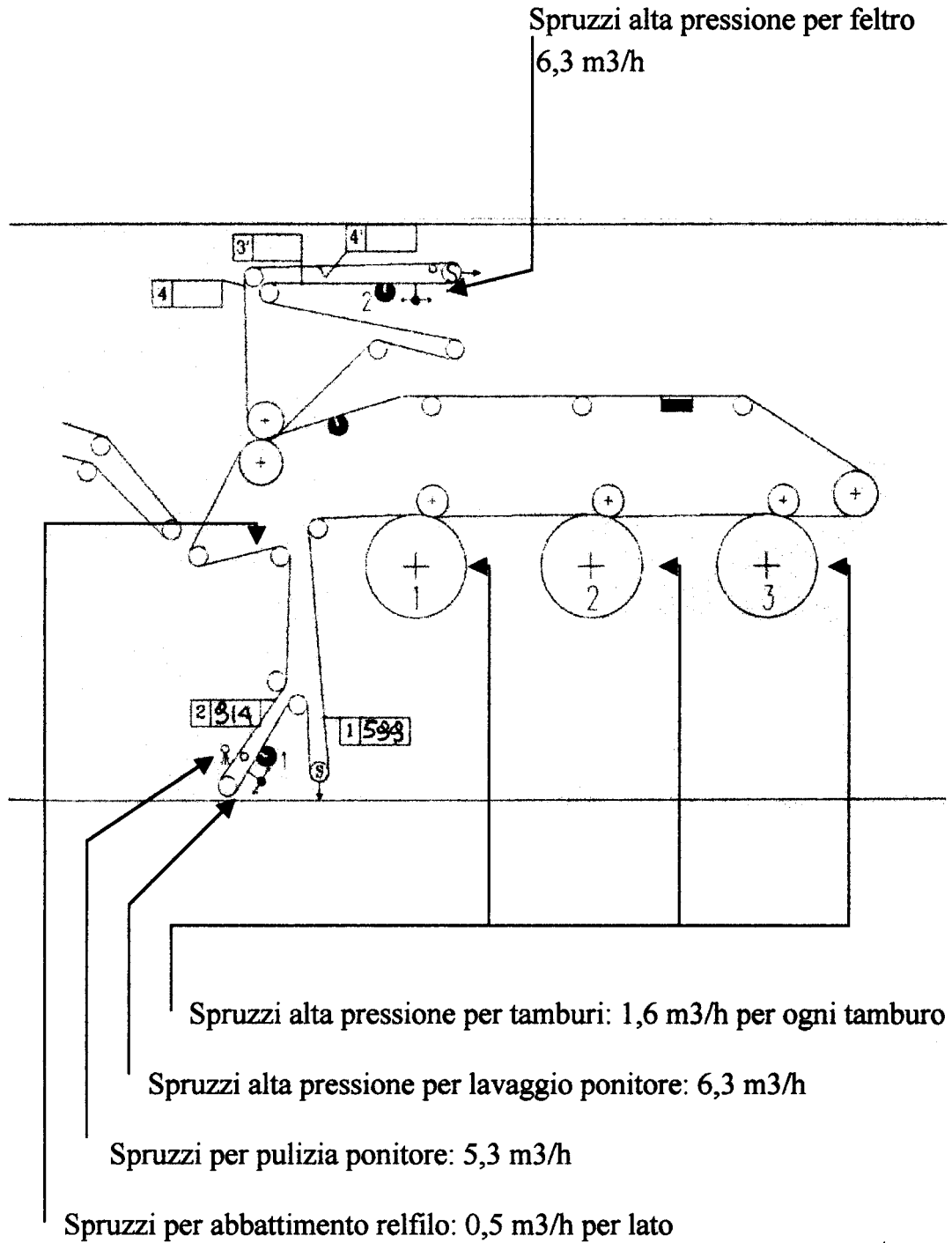
Verranno ora illustrati degli schemi dei tamburi creatori, della tavola piana e della sezione presse, dove si indicherà il tipo di lavaggio, il tipo di spina usata e la portata di acqua della stessa.

Questi schemi renderanno un'idea chiara delle acque che si utilizzano per la macchina continua 1 ricordando che non sempre si utilizzano i tamburi creatori, ma solo per le alte grammature.

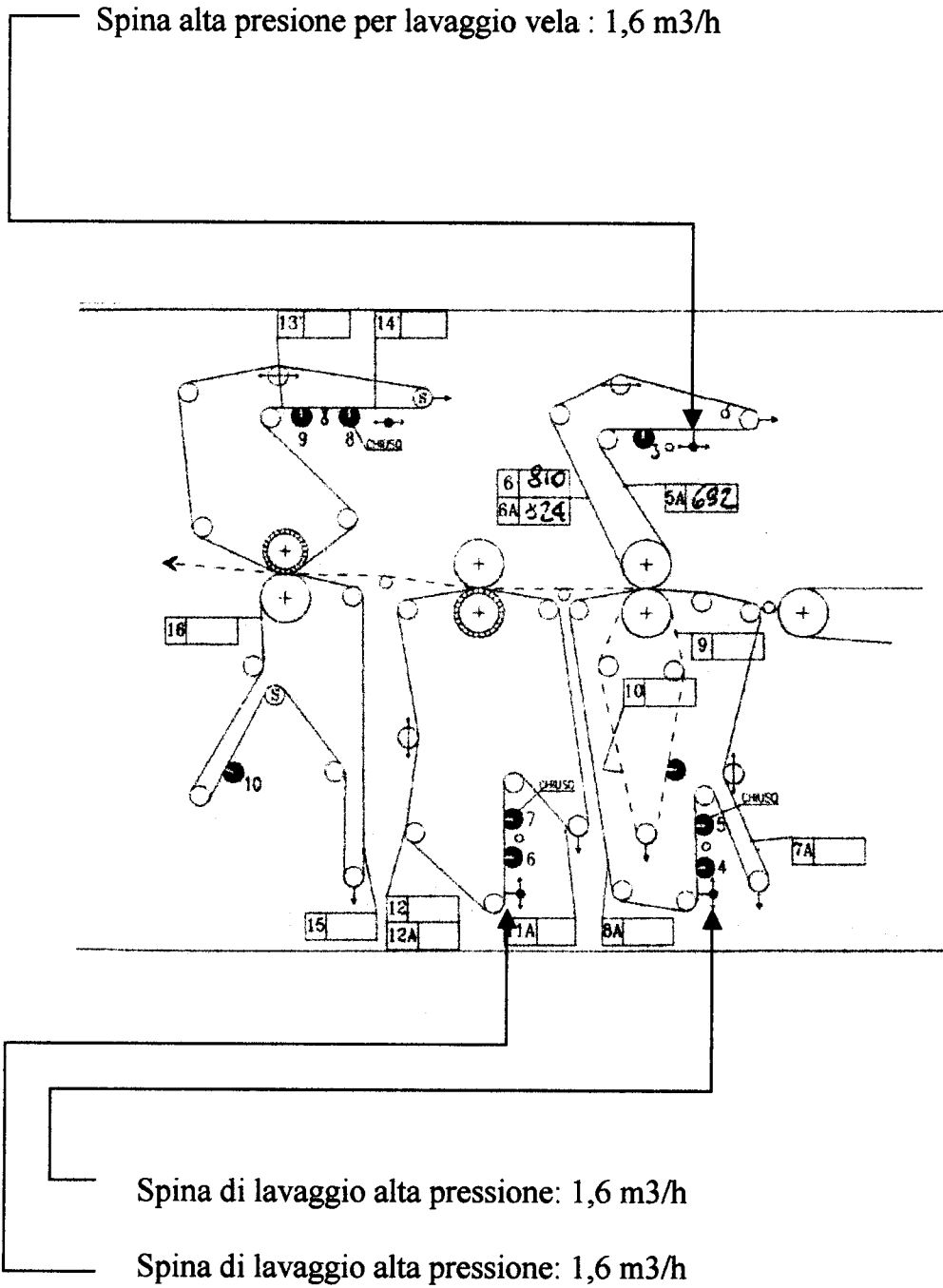
Agli schemi qui riportati vanno aggiunte le spine per il lavaggio dell'addensatore dei refili della tavola piana (4,8 m³/h) e dell'addensatore dei refili dei tamburi (14,4 m³/h). Le spine in questione sono del tipo canna forata e utilizzano entrambe acqua fresca.

Si è notato infine una perdita di acque bianche non chiarificate in macchina continua: l'acqua aspirata dalle pompe per l'asciugamento dei feltri della sezione presse e del feltro ponitore dei tamburi non viene recuperata nelle vaschette delle seconde acque, ma espulsa direttamente dalla cartiera, con grave perdita non solo di acqua possibilmente recuperabile, ma anche di cariche e fini.

TAMBURI CREATORI



SEZIONE PRESSE



Tutte le spine illustrate negli schemi utilizzano acque fresche. La quantità di acqua che utilizzano per i lavaggi e per la pulizia della macchina continua non varia a seconda della velocità o a seconda della grammatura. Questo coincide con i rilievi fatti alla preparazione impasti, dove si nota che per basse produzioni si ha una quantità di acqua inutilizzata maggiore che per le alte produzioni.

Viene ora riportata una tabella che riassume tutte le portate di acqua della macchina:

| Posizione | Portata per spina | N° di spine | Portata totale |
|---------------------------------------------|------------------------|-------------|------------------------|
| Spruzzi per addensatore tambur. | 14,4 m ³ /h | 1 | 14,4 m ³ /h |
| Spruzzi A.P. per feltro tamb. | 6,3 m ³ /h | 1 | 6,3 m ³ /h |
| Spruzzi A.P. per tamburi creatori | 1,6 m ³ /h | 3 | 4,8 m ³ /h |
| Spruzzi A.P. per lavaggio ponitore | 6,3 m ³ /h | 1 | 6,3 m ³ /h |
| Spruzzi per pulizia ponitore | 5,3 m ³ /h | 1 | 5,3 m ³ /h |
| Spruzzi abbatti refilo tamburi | 0,5 m ³ /h | 2 | 1 m ³ /h |
| Spruzzi per addensatore tela | 4,8 m ³ /h | 1 | 4,8 m ³ /h |
| Spruzzi A.P. per lavaggio ballerino | 1,6 m ³ /h | 1 | 1,6 m ³ /h |
| Spruzzi guida formato tela | 1,4 m ³ /h | 2 | 2,8 m ³ /h |
| Spruzzi abbatti refilo tela | 0,6 m ³ /h | 2 | 1,2 m ³ /h |
| Spruzzi A.P. per lavaggio tela | 6,3 m ³ /h | 1 | 6,3 m ³ /h |
| Spruzzi per pulizia cilindretti 1 e 2 | 4,5 m ³ /h | 2 | 9 m ³ /h |
| Spruzzo per pulizia cilindretto n°4 | 8,1 m ³ /h | 1 | 8,1 m ³ /h |
| Spruzzi per pulizia cilindretti 5 e 6 | 5 m ³ /h | 2 | 10 m ³ /h |
| Spina alta pressione per lavaggio vela | 1,6 m ³ /h | 1 | 1,6 m ³ /h |
| Spina alta pressione per lavaggio 1° feltro | 1,6 m ³ /h | 1 | 1,6 m ³ /h |
| Spina alta pressione per lavaggio 2° feltro | 1,6 m ³ /h | 1 | 1,6 m ³ /h |

Consumo totale di acqua fresca con i tamburi: 86,7 m³/h

Consumo di acqua fresca senza i tamburi: 48,6 m³/h

2. Consumi delle acque fresche della macchina continua 3

2.1 Situazione alla preparazione impasti

A differenza della continua 1, la macchina continua 3 non possiede tamburi creatori, ma solo la tela di formazione. Le grammature prodotte variano da 70 a 200 gr/m² ma la velocità della macchina è superiore, al momento fino a 400 m/min.

La preparazione impasti di questa macchina necessita solo di un pulper e di due tine di stoccaggio per la pasta. L'acqua che si utilizza per il pulper è raccolta in tre vasche comunicanti tra loro, rispettivamente di 25 m³, 23 m³, 9,5 m³.

Le vasche sono alimentate con l'acqua chiarificata proveniente dal recuperatore adka, ma a differenza della macchina prima, tutta l'acqua proveniente dal recupero è mandata alle tine di caricamento del pulper, senza perdite di acqua al recupero. Tutta l'acqua in eccesso è espulsa dalle tine di caricamento.

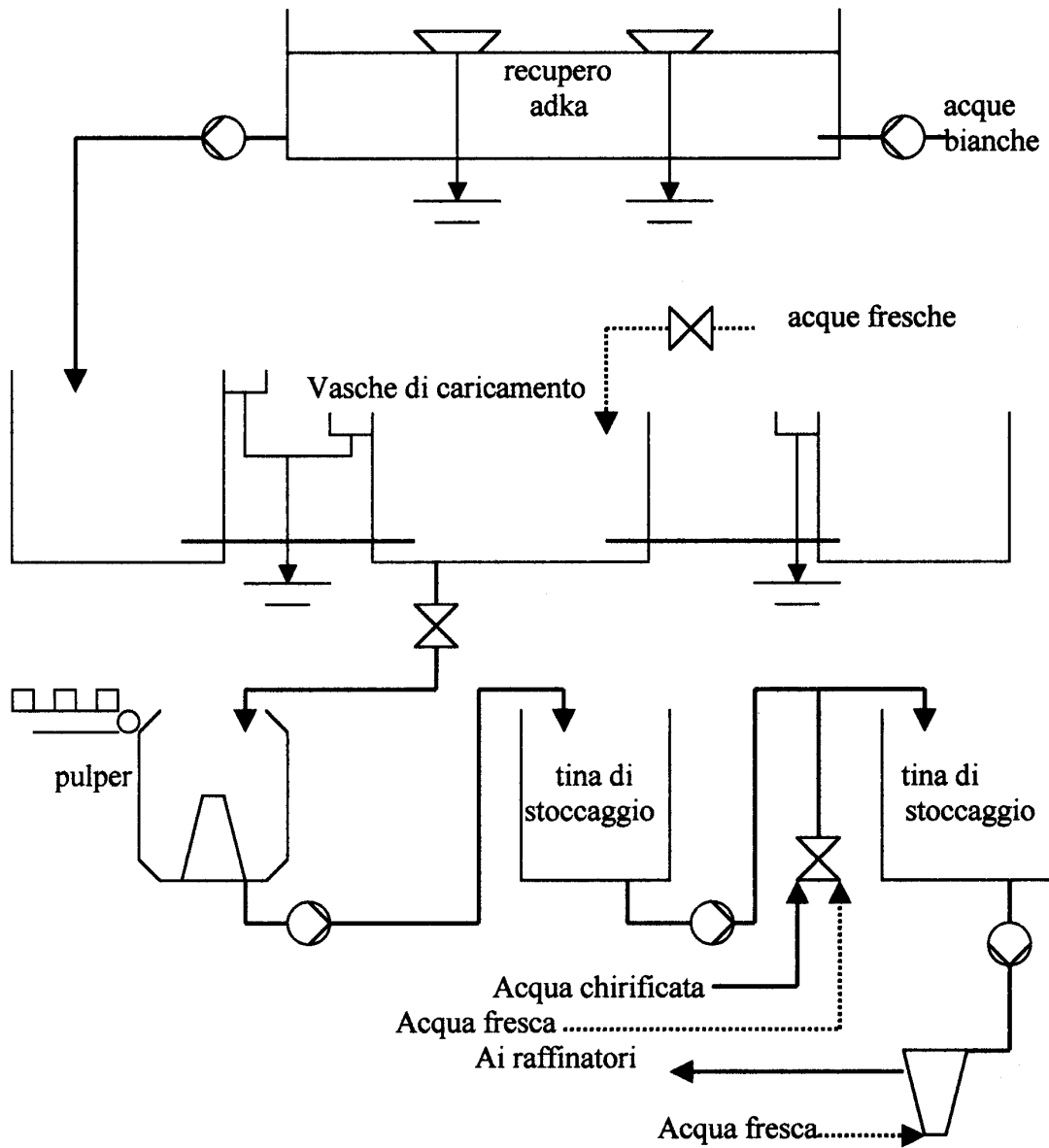
Il pulper della macchina continua 3 è di tipo discontinuo ad alta densità; per ogni caricamento lavora circa 20 m³ di pasta secca utilizzando tra caricamento e scaricamento del pulper circa 44 m³ di acqua.

L'acqua nelle tine di caricamento del pulper è dunque più che sufficiente per la lavorazione del pulper e dai rilievi eseguiti si è notato che vi è una grande quantità di acqua che viene eliminata dal ciclo da questo punto.

Come per l'impianto della macchina prima, anche tra le vasche di stoccaggio della pasta vi sono dei regolatori di densità che correggono la consistenza dell'impasto utilizzando acqua chiarificata proveniente dal recupero.

Come ultima modifica fatta all'impianto vi è un cleaner ad alta densità per una prima epurazione dell'impasto prima dei raffinatori. Questo cleaner utilizza per l'epurazione acqua fresca: all'incirca 3 m³/h.

SCHEMATIZZAZIONE DELLA PREPARAZIONE IMPASTI



2.1.1 Valori rilevati di acqua in ciclo

A seguito presento alcuni valori di acqua in ciclo durante differenti produzioni. Durante i rilievi fatti si è notato che tutta l'acqua dal recupero è mandata alle tine di caricamento eccetto nel caso di produzione di carte umido resistenti dove l'uso della resina impone un maggiore ricircolo di acqua e perciò una maggiore quantità di acqua fresca.

| Tipo di carta | Produzione oraria (kg/h) | Acqua in entrata alle vasche (m ³ /h) |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------|
| Acroprint 1 gr 100 | 4000 | 110 |
| Acroprint 1 gr 90 | 4300 | 102 |
| Acroprint 1 gr 80 | 3700 | 105 |
| Inocart filigranata gr 67 | 3100 | 120 |

Per ognuna di queste produzioni vengono fatti un numero di pulper per turno che varia a seconda della produzione. Conoscendo il volume di acqua utilizzato dagli stessi (44m³ per pulper) si può arrivare a conoscere il volume di acqua che viene espulsa dal ciclo in 8 ore:

| Tipo di carta | Totale di acqua in circolo (m ³ /8h) | N° di pulper in 8h | Acqua per i pulper (m ³ /8h) | Acqua non utilizzata (m ³ /8h) |
|-------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| Acroprint 1 gr 100 | 880 | 10 | 440 | 440 |
| Acroprint 1 gr 90 | 816 | 10 | 440 | 376 |
| Acroprint 1 gr 80 | 840 | 9 | 396 | 444 |
| Inocart filigrana gr 90 | 960 | 8 | 352 | 608 |

2.2 SITUAZIONE ALLA MACCHINA CONTINUA

Le acque fresche utilizzate per la macchina continua tre sono quelle utilizzate per i lavaggi della tavola piana e della sezione presse, poiché nei vari regolatori di consistenza prima della cassa d'afflusso (tina macchina, tina scorta) si utilizzano in genere acque bianche.

La tavola piana ha un formato di 2.50 m. , utilizza una cassa d'afflusso a pressione e un ballerino che viene cambiato a seconda della tipologia di carta, può essere infatti di tipo velino, con filigrana o con vergatura.

La sezione presse è composta da un pick-up una pressa in granito con due nip e un'altra pressa per un terzo nip che può essere per certe produzioni anche feltrata per dare una marcatura alla carta.

Tutte le spine di lavaggio di questa macchina utilizzano acqua fresca con portata costante, senza cioè variare la portata di acqua in base alla velocità o alla produzione della macchina.

Nei rilevamenti fatti non sono incluse le portate di acqua durante le rotture o durante le fermate per lavaggi perché troppo scostanti come valori.

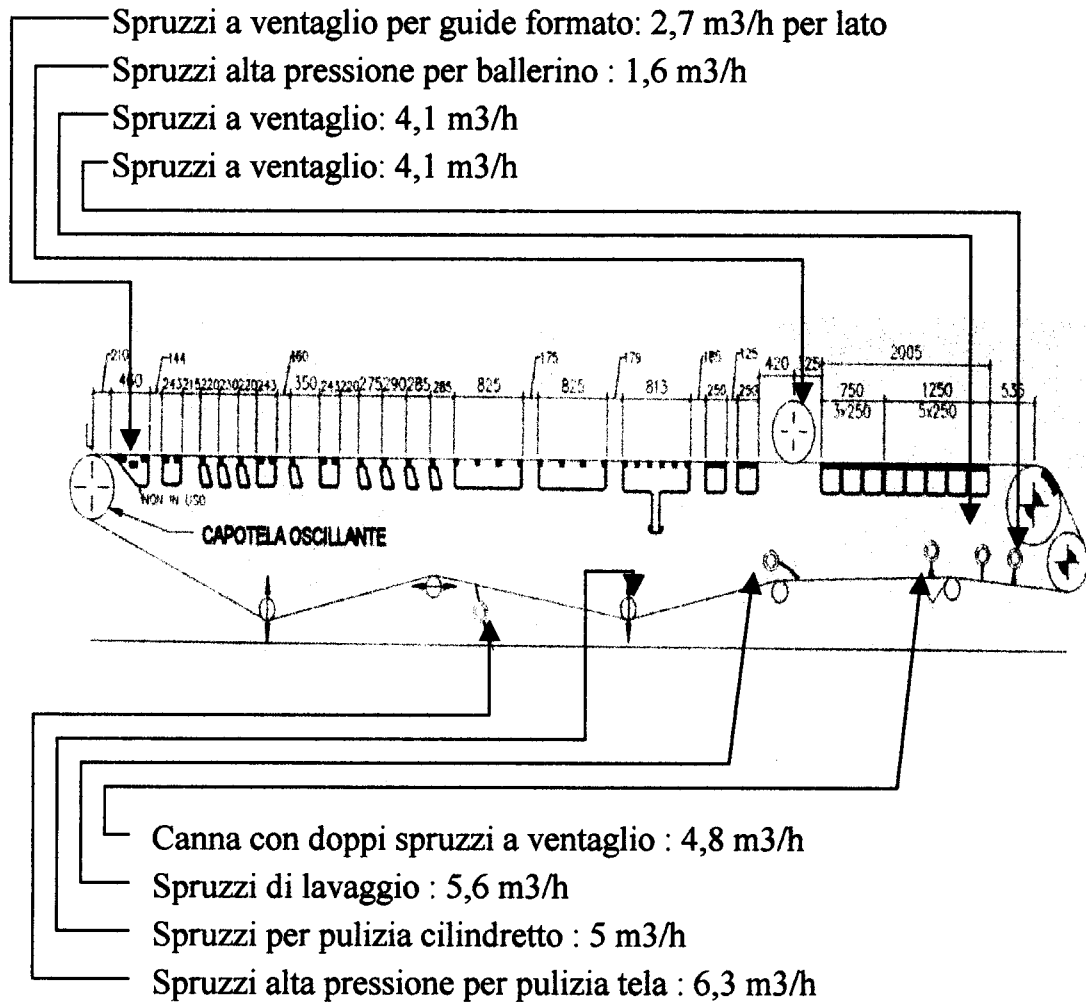
Negli schemi successivi sono rappresentate le portate delle acque utilizzate dalle spine di lavaggio e di diluizione della tela e della sezione presse, a cui bisogna aggiungere il consumo di acqua dell'addensatore dei refili che è di 4 m³/h.

Altri utilizzi di acqua fresca per la diluizione dell'impasto non sono presenti in quanto i regolatori di consistenza tra le tine e tra la tina macchina e il vaschino a livello costante utilizzano entrambi acque bianche.

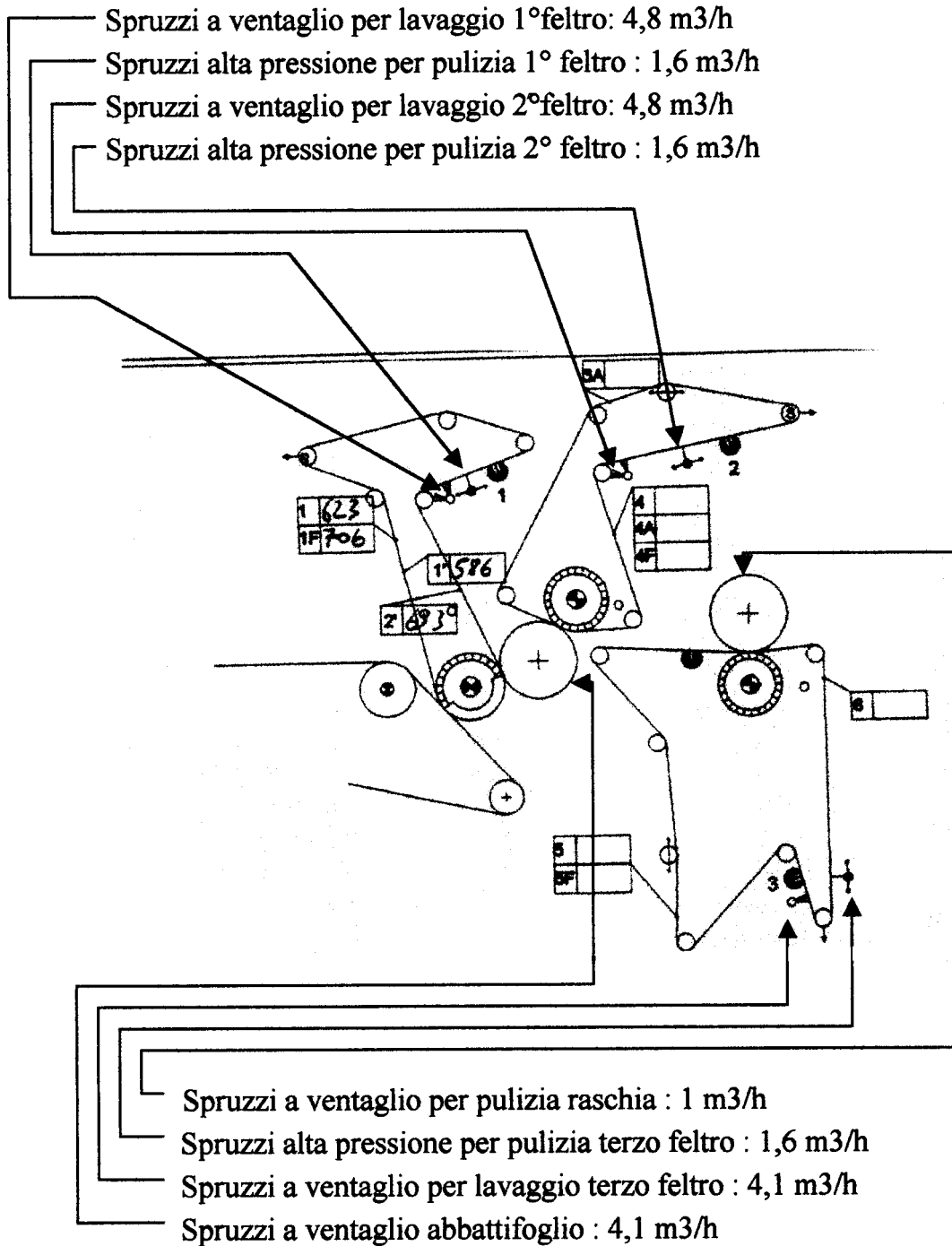
Come per la macchina prima si noterà che a produzioni più alte si avrà un minore perdita di acqua dal ciclo, valore che dipende però anche dal tipo di impasto e dal tipo di prodotti chimici che si utilizza.

Anche in macchina terza vi è una perdita di acque bianche non chiarificate: le pompe di aspirazione per l'asciugamento dei feltri non scaricano nella vaschetta di raccolta delle seconde acque ma va direttamente al sedimentatore della cartiera, con grave perdita di cariche e fini.

TAVOLA PIANA



SEZIONE PRESSE



Come per la macchina continua 1, anche qui tutte le spine per la pulizia della macchina utilizzano esclusivamente acqua fresca. La portata di acqua delle singole spine non varia al variare della velocità della macchina o della grammatura della carta prodotta.

La tabella riportata qui sotto riassume il consumo di acque fresche della macchina continua 3 durante il normale esercizio:

| Posizione | Portata per spina | N° di spine | Portata totale |
|---------------------------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
| Spruzzi per addensatore | 4 m ³ /h | 1 | 4 m ³ /h |
| Spruzzi a ventaglio per guide formato | 2,7 m ³ /h | 2 | 5,4 m ³ /h |
| Spruzzi alta pressione per ballerino | 1,6 m ³ /h | 1 | 1,6 m ³ /h |
| Spruzzi ventaglio per pulizia tela | 4,1 m ³ /h | 1 | 4,1 m ³ /h |
| Canna con doppi spruzzi a ventaglio | 4,8 m ³ /h | 1 | 4,8 m ³ /h |
| Spruzzi di lavaggio 2° cilindretto | 5,6 m ³ /h | 1 | 5,6 m ³ /h |
| Spruzzi di lavaggio 3° cilindretto | 5 m ³ /h | 1 | 5 m ³ /h |
| Spruzzi alta pressione per pulizia tela | 6,3 m ³ /h | 1 | 6,3 m ³ /h |
| Spruzzi a ventaglio per lavaggio 1°feltro | 4,8 m ³ /h | 1 | 4,8 m ³ /h |
| Spruzzi alta pressione per pulizia 1°feltro | 1,6 m ³ /h | 1 | 1,6 m ³ /h |
| Spruzzi a ventaglio per lavaggio 2°feltro | 4,8 m ³ /h | 1 | 4,8 m ³ /h |
| Spruzzi alta pressione per pulizia 2°feltro | 1,6 m ³ /h | 1 | 1,6 m ³ /h |
| Spruzzi a ventaglio per pulizia raschia | 1 m ³ /h | 1 | 1 m ³ /h |
| Spruzzi a ventaglio per lavaggio 3°feltro | 4,1 m ³ /h | 1 | 4,1 m ³ /h |
| Spruzzi alta pressione per pulizia 3°feltro | 1,6 m ³ /h | 1 | 1,6 m ³ /h |
| Spruzzi a ventaglio abbattifoglio | 4,1 m ³ /h | 1 | 4,1 m ³ /h |

Consumo totale di acque fresche: 64,5 m³/h

3. Possibili soluzioni per il recupero delle acque in macchina 1

Verranno ora elencate le modifiche da apportare all'impianto della macchina continua per ridurre il consumo delle acque fresche. Si esaminerà prima i punti dove le acque sono utilizzate in mal modo o dove il loro utilizzo potrebbe essere inutile, poi le modifiche da apportare all'impianto per recuperare il più possibile acque bianche chiarificate usandole al posto delle acque fresche.

3.1 Dove si può togliere

Gli unici punti della macchina continua dove si possono togliere le acque fresche sono le acque per la pulizia e la lubrificazione dei cilindretti sotto tela.

Le canne di lavaggio non sempre riescono a togliere lo sporco che si deposita sul cilindretto (soprattutto per quanto riguarda i cilindretti interni alla tela) e il loro effetto di lubrificazione a volte risulta eccessivo: la portata della canna non varia con il variare della velocità della macchina con il risultato che a basse velocità si utilizza la stessa acqua di lubrificazione che per le alte velocità (vi ricordo che la macchina continua 1 varia la sua velocità da 100 a 260 m/min.).

Una soluzione può essere quella di cambiare la spina di lavaggio del quarto cilindretto, passando da una di tipo a getto tondo ad uno del tipo a ventaglio (come nelle altre spine di lavaggio) riducendo così la portata di acqua della quarta spina che si è visto essere la maggiore.

Per la variazione di portata di acqua in base alla velocità della macchina bisognerebbe sensibilizzare i conduttori di macchina: tutte le spine sono provviste infatti di rubinetti tramite i quali è possibile regolare la portata di acqua, si lascerà ai conduttori di macchina il compito di regolare la portata in modo che la spina bagni quel poco che serve il cilindretto, oppure in caso di velocità molto basse di chiudere completamente le spine se si nota che la lubrificazione è inutile.

Si potrà così ovviare almeno in parte al problema dell'alta perdita di acqua che si ha con le basse produzioni.

3.2 Dove si può sostituire

Per sostituzione si intende sostituire acqua fresca con acqua del recuperatore adka e variando l'impianto in modo da recuperare la maggior parte di acqua.

Come prima variazione si consiglia di portare tutta l'acqua in uscita dal recupero alle vasche di caricamento dei pulper, senza avere perdite di acqua al recupero. Per fare ciò si consiglia di aprire tutta la valvola della pompa che dal recupero porta l'acqua alle vasche di caricamento dei pulper, e se ciò non bastasse sostituire la pompa con una di portata maggiore.

Questo avrà come vantaggio che si potrà controllare meglio la portata di acqua riutilizzabile, e che recuperando acque chiarificate dalle vasche di caricamento del pulper non si correrà il rischio di restare senz'acqua visto che le vasche sono munite di un sensore di livello che in caso di scarsità d'acqua (come in caso di rottura della carta in macchina continua o del caricamento contemporaneo del pulper fogliacci e di quello principale) riempie le tine con acqua fresca.

Dalle tine di caricamento del pulper preleverà dell'acqua che sarà possibile riutilizzare in altri punti e più precisamente:

1.spina di lavaggio dell'addensatore refili della tela. E' consigliabile utilizzare acqua bianca chiarificata in questo punto perché l'acqua che si riutilizza non necessita di grande pulizia.

2.spina di lavaggio addensatore refili dei tamburi (quando è in funzione). Come per l'addensatore della tela è inutile utilizzare acqua fresca per queste utenze.

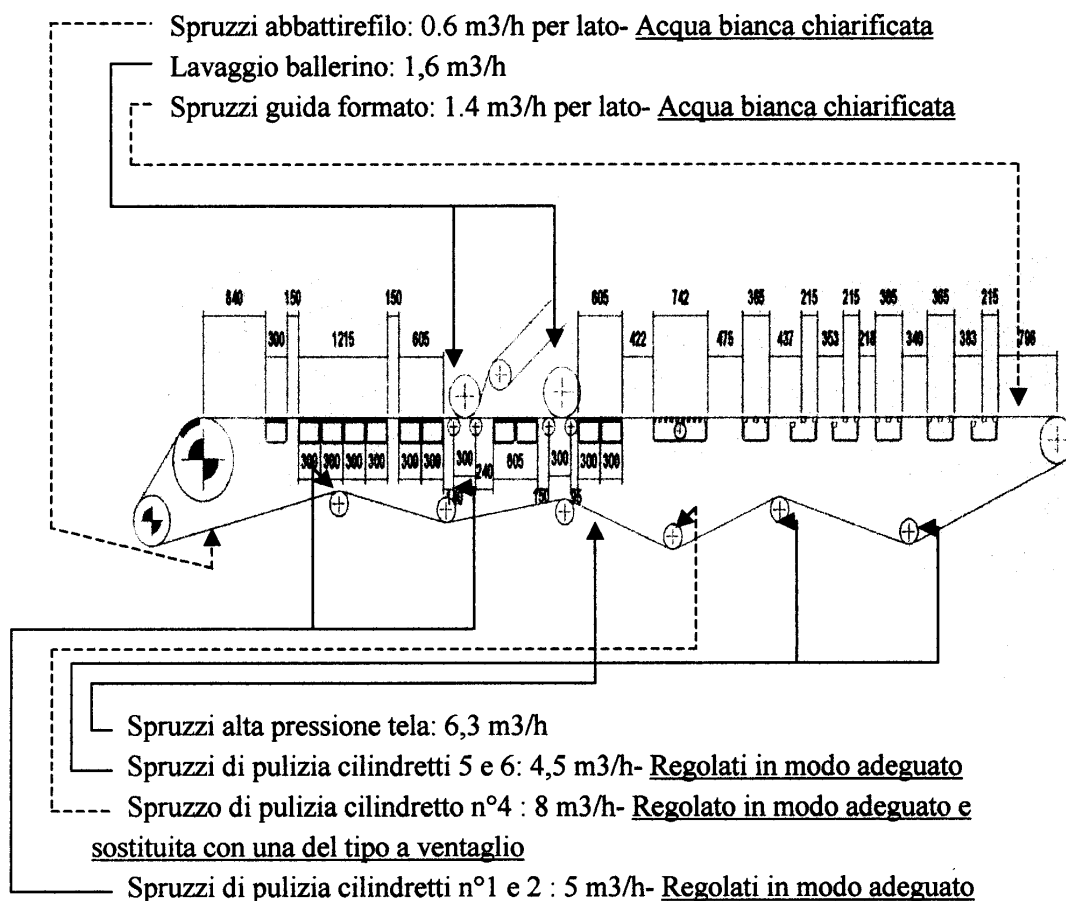
3.spruzzi guida formato. L'acqua qui, dato il tipo di spruzzo (a ventaglio) dovrà essere leggermente più pulita, ma non necessariamente acqua fresca dato che non è acqua che si utilizza per la pulizia di parti della macchina continua. Sarà sufficiente porre dei filtri all'uscita delle vasche di caricamento (dove si preleva l'acqua per tutte queste utenze) per togliere le impurità più grossolane che andrebbero ad intasare gli spruzzi.

4.spruzzi abbattirefilo tela. L'acqua in questo punto ha l'unico scopo di bagnare il refilo per staccarlo dalla tela e farlo cadere nella fossa dei refili. Al momento si usa acqua fresca perché si teme di sporcare la tela in quanto lo spruzzo agisce passando dalla parte interna della tela. Si suggerisce in questo caso di mettere lo spruzzo all'esterno della tela e di utilizzare anche

in questo caso acqua bianca chiarificata. Non è consigliabile fare lo stesso con gli spruzzi abbattirefilo dei tamburi poiché il feltro ponitore trattiene di più eventuali impurità.

Come ultima ma non meno importante variazione all'impianto si consiglia di recuperare nella vasca delle seconde acque le acque provenienti dall'aspirazione dei feltri della sezione presse e del ponitore dei tamburi.

MODIFICHE DA APPORTARE ALLA TAVOLA PIANA (MACCH.1)



4. Possibili soluzioni per il recupero delle acque in macchina 3

Le uniche modifiche da apportare alla macchina continua 3 sono sulla tavola piana. La sezione presse (rifatta completamente da meno di due anni) non presenta difetti se non quello di scaricare le acque dell'aspirazione dei feltri.

Per quanto riguarda la tavola piana la situazione è migliore della macchina continua 1, infatti si è notato il consumo di acqua minore dell'impianto, ma vi sono ancora delle modifiche che si possono fare e vediamo ora quali.

4.1 Dove si può togliere

L'unico punto di utilizzo di acqua fresca che si potrebbe eliminare riguarda gli spruzzi per la pulizia della tela a ventaglio dopo il primo cilindro di rinvio: tre (di cui uno doppio) sono eccessivi. Si consiglia la chiusura di uno di essi e di aumentare la pressione del getto degli altri due.

4.2 Dove si può sostituire

Un primo punto dove si può eseguire una sostituzione riguarda la spina di lavaggio del terzo cilindretto della tela: è di tipo a getto tondo, cambian-dola con una a ventaglio si riduce sicuramente la portata di acqua per il lavaggio del cilindretto.

Per quanto riguarda la preparazione impasti non vi sono da fare modifiche. Tutta l'acqua recuperata viene mandata alle vasche di caricamento e da lì l'eccesso viene mandato al sedimentatore.

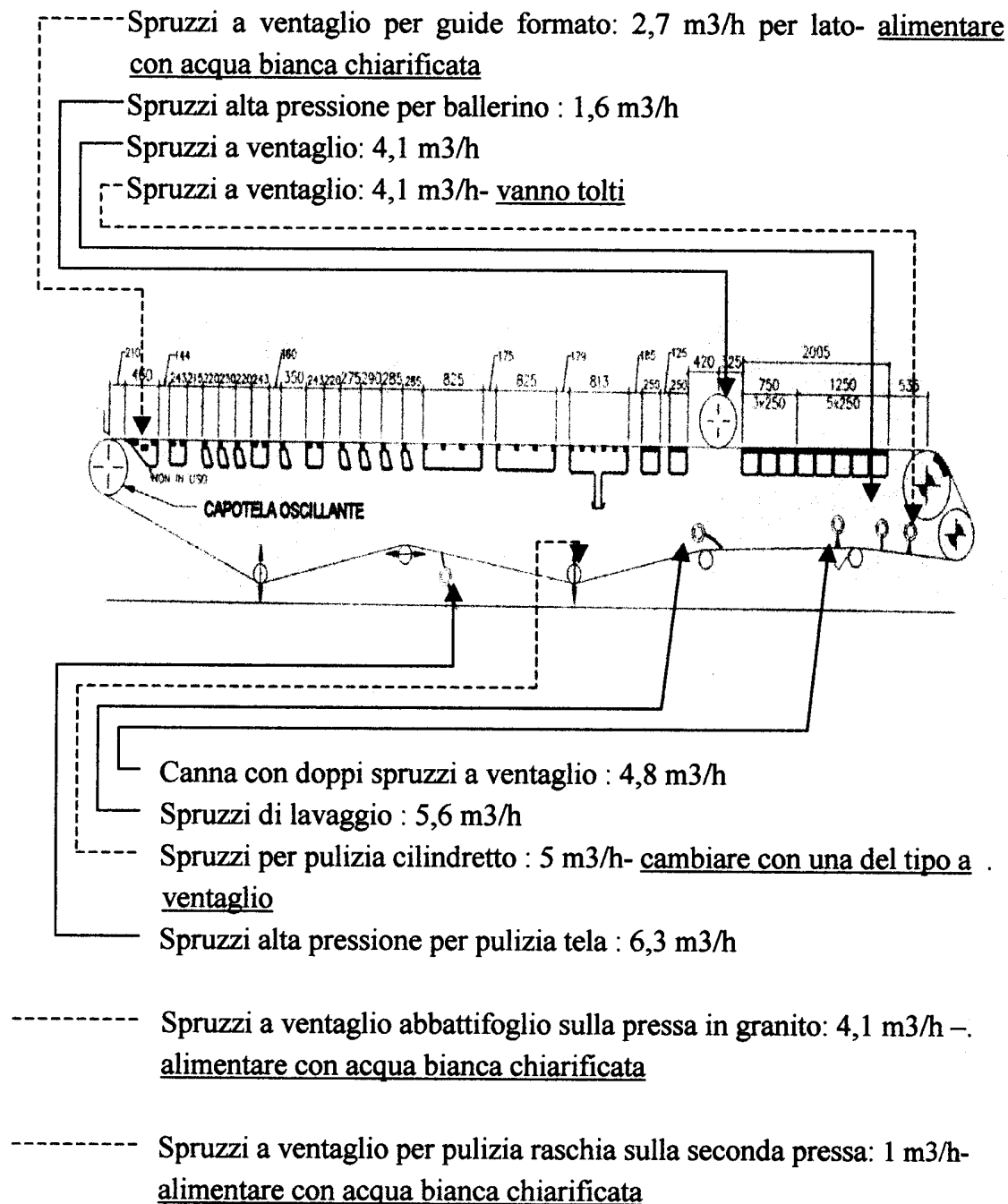
Si tratta però di acqua bianca chiarificata che si potrebbe utilizzare in altri punti prelevandola direttamente dalle vasche di caricamento che sono munite anch'esse di un sensore di livello che in caso di carenza di acqua riporterebbe le vasche a livello utilizzando acqua fresca.

Vi sono alcuni punti come per la macchina prima dove consiglio di sostituire le acque fresche con acque bianche chiarificate prese dalle vasche di caricamento dei pulper. Questi punti sono:

1. addensatore dei refili della tela: è in uso acqua fresca per questa utenza. Utilizzare al suo posto acqua bianca chiarificata non dovrebbe portare complicazioni.
2. spruzzi a ventaglio per guide formato: come per la macchina prima si consiglia di utilizzare acqua bianca chiarificata anche in questo punto. L'acqua all'uscita dalle vasche di caricamento dovrà essere opportunamente filtrata per avere una maggiore sicurezza e per non correre il rischio di intasare gli spruzzi con flocculi di fibre ancora presenti nelle acque chiarificate.
3. spruzzi a ventaglio abbattifoglio sulla pressa in granito. L'utilizzo di acque bianche chiarificate in questo punto non dovrebbe dare problemi in quanto non si rischia di sporcare né i feltri né la tela. Qui l'acqua serve solo per abbattere i refili o tutto il foglio in caso di avviamento; utilizzare acqua fresca è uno spreco di risorse.
4. spruzzi a ventaglio sulla seconda pressa per pulizia raschia. Sono spruzzi che servono solo per tenere pulita la raschia dallo sporco, cariche e fini che restano attaccate alla pressa: si consiglia l'uso di acqua bianca chiarificata.

Si consiglia infine di recuperare l'acqua dell'aspirazione dei feltri portandola nella vaschetta di raccolta delle seconde acque aumentando così il volume di acqua in ciclo e diminuendo quello di acqua persa.

MODIFICHE DA ESEGUIRE SULLA TAVOLA PIANA



5. Calcolo teorico della riduzione delle acque

Si proverà ora a calcolare la riduzione di acque fresche che si può arrivare ad avere dopo le modifiche suggerite.

MACCHINA CONTINUA 1

| Posizione di utilizzo | Consumo di acqua fresca attuale | Consumo di acqua fresca dopo le modifiche |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| Spruzzi abbattirefilo | 1,2 m ³ /h | 0 m ³ /h |
| Spruzzi guida formato | 2,8 m ³ /h | 0 m ³ /h |
| Spruzzi di pulizia cilindretti n°1 e 2 | 10 m ³ /h | 0 - 7 m ³ /h |
| Spruzzi di pulizia cilindretto n°4 | 8,1 m ³ /h | 0 - 5 m ³ /h |
| Spruzzi di pulizia cilindretti n°5 e 6 | 9 m ³ /h | 0 - 7 m ³ /h |
| Spina di lavaggio dell'addensatore refili | 4 m ³ /h | 0 m ³ /h |
| Spina di lavaggio addensatore refili dei tamburi | 14,4 m ³ /h | 0 m ³ /h |

Con le modifiche suggerite si può arrivare ad avere una riduzione fino a 50 m³/h sulla macchina continua 1 (con i tamburi in funzione).

Tale riduzione diminuirà parzialmente l'acqua in ingresso al recuperatore adka ma sarà recuperata almeno in parte se si porteranno le acque aspirate dalle pompe per l'asciugamento dei feltri della tela e del ponitore dei tamburi alla vasca delle seconde acque come suggerito.

MACCHINA CONTINUA 3

| Posizione di utilizzo | Consumo di acqua fresca attuale | Consumo di acqua fresca dopo le modifiche |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| Spruzzi a ventaglio per guide formato | 5,4 m ³ /h | 0 m ³ /h |
| Spruzzi a ventaglio per pulizia tela | 4,1 m ³ /h | 0 m ³ /h |
| Spruzzi per pulizia cilindretto | 5 m ³ /h | 3,5 m ³ /h |
| Spruzzi a ventaglio abbattifoglio sulla pressa in granito | 4,1 m ³ /h | 0 m ³ /h |
| Spruzzi a ventaglio per pulizia raschia sulla seconda pressa | 1 m ³ /h | 0 m ³ /h |
| Addensatore dei refili della tela | 4 m ³ /h | 0 m ³ /h |

Con le modifiche suggerite si può arrivare ad avere una riduzione fino a 23 m³/h sulla macchina continua 3.

Come già indicato precedentemente si può aumentare l'acqua in ciclo semplicemente recuperando le acque delle pompe per l'asciugamento dei feltri. Tale variazione dovrebbe aiutare a mantenere più stabile il livello delle vasche di caricamento del pulper anche dopo le modifiche eseguite.