



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

Recupero di plastica e fibre dallo scarto di spappolamento

di Curadossi Federico



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. INTRODUZIONE DEL GRUPPO LUCART

2. IMPIANTO PLASTICA

2.1 Obiettivo

2.2 Materie prime

2.3 Schema impianto

2.4 Giro pasta policup

2.5 Recupero plastica

2.6 Recupero fibre

2.7 Giro acque

2.8 Scarti

2.9 Controlli

3. ANALISI DI LABORATORIO

4. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUZIONE DEL GRUPPO LUCART

Lucart spa è uno dei principali produttori livello europeo di prodotti tissue, airlaid e di carte Monolucide per imballaggi flessibili. La capacità produttiva di carta di Lucart è superiore a 396.000 tonnellate/anno, ripartita su 12 macchine continue (di cui una per carta airlaid) e 65 linee di converting.

Le attività produttive dell'azienda sono distribuite su tre Business Unit (Business to Business, Away from Home e Consumer), impegnate nello sviluppo e nella vendita di diversi marchi, tra cui Tenderly, Tutto, Grazie Natural Lucart e Smile (area Consumer), Lucart Professional, Tenderly Professional, Fato, e Velo (area Away From Home).

La crescita sostenibile è la strategia del gruppo Lucart, infatti il gruppo ha perseguito come obiettivo primario il miglioramento continuo delle performance ambientali legate alla produzione della carta.

Un impegno che si concretizza in:

- ricerca e sviluppo di prodotti innovativi in grado di unire qualità e sostenibilità
- impiego di materie prime riciclate o cellulose vergini provenienti da fonti controllate e certificate
- utilizzo di fonti energetiche alternative e rinnovabili
- implementazione di processi produttivi efficienti
- miglioramento delle attività di recupero degli scarti produttivi
- uso di imballaggi a ridotto impatto ambientale
- incremento del trasporto merci su rotaia

Negli ultimi anni le aziende del settore cartario hanno cominciato a prestare sempre più attenzione alle questioni di natura ambientale legate alla fabbricazione della carta. Sono sempre di più le società che hanno iniziato ad adottare misure specifiche per ottimizzare il consumo delle risorse, come l'uso di legname proveniente da piantagioni sostenibili ed il riciclo delle acque utilizzate nel processo di produzione. Questi e altri accorgimenti hanno fatto sì che, dagli anni '70 ad oggi, il consumo di energia delle cartiere e la quantità di acqua utilizzata si siano ridotti di oltre il 50%.

2.IMPIANTO PLASTICA

2.1 OBIETTIVO

La parola “riciclabilità” è fondamentale nell’industria ed è la capacità del prodotto di essere lavorato in maniera efficace ed efficiente dal punto di vista tecnologico ed economico, al fine di riutilizzare le fibre cellulosiche in esso contenute attraverso le tecnologie di produzione della carta attualmente più diffuse per la lavorazione della carta da riciclare.

Il crescente consumo di carta e l’aumento degli scarti costringono un numero sempre maggiore di industrie cartarie a riciclare una considerevole parte dei rifiuti cartacei nel processo produttivo, diminuendo quindi il consumo delle fibre primarie di cellulosa ed il costo di fabbricazione della carta contribuendo costantemente alla riduzione della quantità di rifiuti, che altrimenti dovrebbero essere smaltiti nelle discariche o per combustione.

La lavorazione della carta di recupero ha lo scopo di spappolare i prodotti usati o di scarto di carta e cartone, quindi di scomporli nei loro componenti principali. Questo non costituisce una materia prima omogenea, ma un miscuglio di fibre diverse, con la maggior parte dei casi, con presenza di cariche e quantità più o meno piccole di impurezze. La carta da recupero viene fornita alle cartiere sotto forma di balle o sfusa, e di solito tutte devono sottoporsi a una serie di trattamenti, tra cui lo spappolamento, l’epurazione e la nobilitazione.

All’interno del materiale possono essere presenti: fibra lunga o corta, estratta tramite il metodo a solfito o solfato, paste meccaniche-chimiche come CTMP o CMP e ormai quasi assenti le paste meccaniche.

Le fibre di recupero impartiscono alcune caratteristiche alla carta rispetto alle fibre vergini: data la presenza di cariche, pasta legno e fini, l’opacità della carta aumenta, migliora la stabilità dimensionale per la presenza massiccia di fibre corte, buona formazione e ritenzione delle cariche; però il prodotto rischia di essere eterogeneo, può avere una pulizia scadente e una grande quantità di materiali indesiderati.

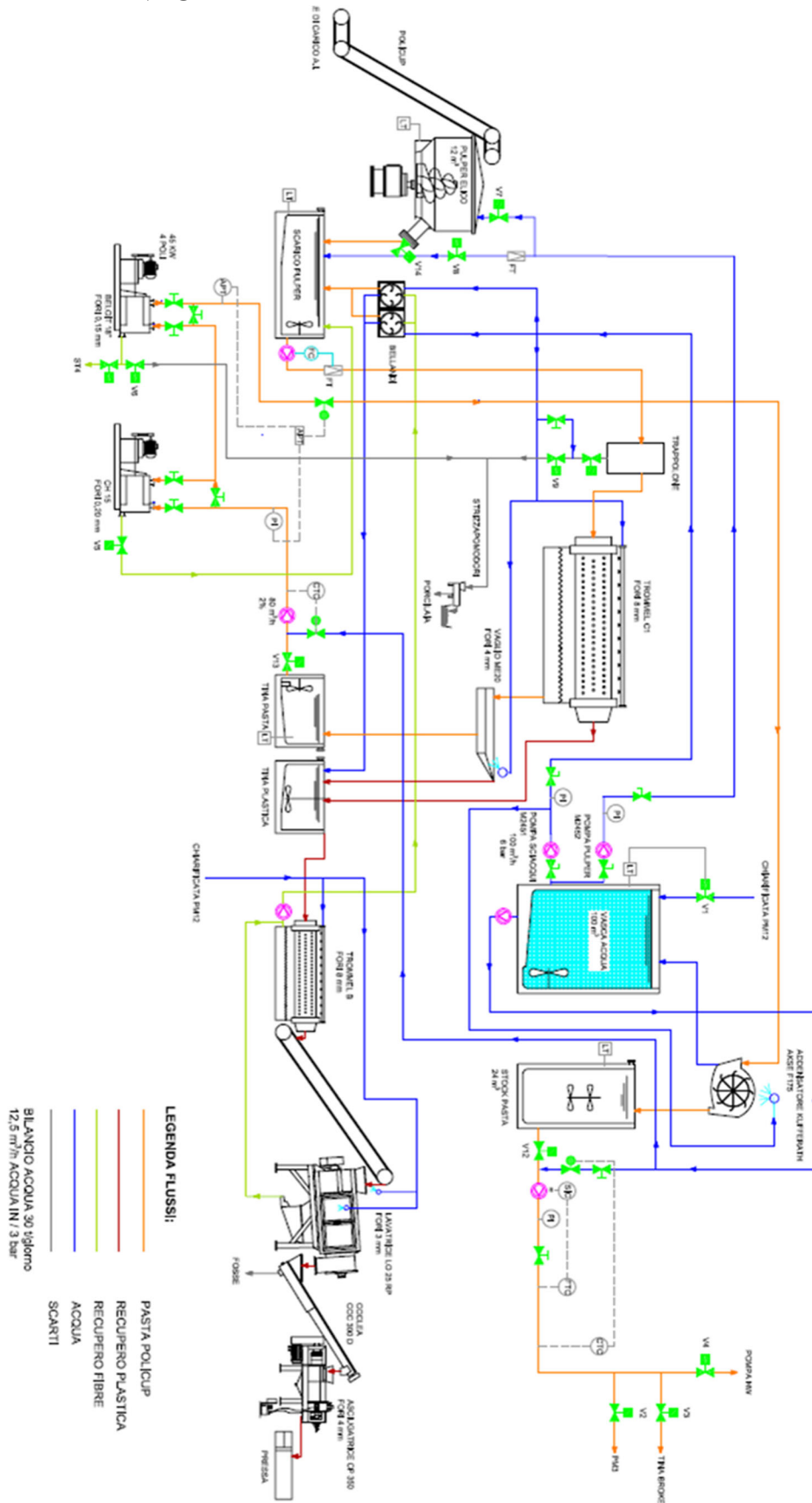
2.2 MATERIE PRIME

“Il bicchierino” così chiamato da noi, è un prodotto a prevalenza cellulosica ovvero, secondo la norma, un oggetto finito (come per esempio imballaggi, stampati ed articoli per uso domestico) costituiti da oltre il 50% di peso da materiali a prevalenza cellulosica; esso è una

cellulosa nobile, considerata macero perché è un pre-consumer, con uno strato di polimero sopra e/o sotto che con un impianto apposito viene separata la plastica (scarto) dalla cellulosa (materia prima) per poi essere utilizzata; lo scarto può essere polietilene (riciclabile) o poliestere (non riciclabile). Inizialmente il bicchierino era principalmente fatto da fibra lunga, mentre adesso con l'aumento dei costi di produzione e delle materie prime, è aumentata la presenza di fibre corte e BTCMP, che possono dare problemi di macchinabilità, grado di bianco e la presenza di pasta legno, che per il capitolato non deve superare il 5%.



2.3 SCHEMA IMPIANTO



2.4 GIRO PASTA POLICUP

Su un nastro viene caricato il bicchierino, da 1 a 1,5 Ton, e viene spappolato in un pulper ad alta densità per circa 50 min ad una consistenza del 12/13 %.

Il pulper è costituito da una vasca in lamiera di forma cilindrica con la parte inferiore conica, dove sul fondo è montata una girante elicoidale con rostri e denti che servono a dare un violento impatto e sfregamento all'impasto; le balle, che arrivano circa a un 10% di umidità, devono essere idratate introducendo acqua.

In base al tipo di materiale esistono diverse tipologie di giranti, basse e molto dentate, per le basse consistenze (max 7%), e altre a elica per le alte densità (da 10% in su). L'impianto plastica ha una girante alta un metro per separare bene la plastica dalla fibra in tempi accettabili è necessario un importante attrito.

L'operazione può essere fatta a batch. NON PER LA PLASTICA

L'impasto, quando viene scaricato subisce una successiva diluizione che si aggira tra il 2,5% e il 2,8%, per poi finire in una tina dove al suo interno si troverà plastica e fibra.

L'impasto, tramite una pompa, viene fatto passare prima da un trappolone, che serve ad eliminare le parti più grossolane e pesanti come i fili di ferro per poi entrare successivamente in un cilindro rotativo (chiamato trommel) con fori da 8 mm ed una spirale interna che nella rotazione trasporta lo scarto verso il passaggio successivo di trattamento (vedi punto 2.5), mentre quello che passa dai fori è da considerare materiale semi pulito. Il "TROMMEL" per il suo corretto funzionamento ha uno sciacquo che mantiene puliti i fori. Per garantire una migliore pulizia della fibra, in uscita dal trommel è presente un vibrovaglio, che per mezzo della vibrazione, setaccia l'impasto scartando tutto ciò che supera i 3 mm di grandezza.

Tutto ciò che passa dai fori di 3 mm va a finire in una vasca di stoccaggio (tina CH), mentre lo scarto segue il solito flusso dello scarto trommel.

Il trattamento di eliminazione dei contaminanti rimasti nella tina CH è ottenuto con l'utilizzo di un CH ed un MR18 (vedi descrizione punto 2.6) rispettivamente con fessure da 0,2 e 0,15 mm (montati in serie). Questi cestelli rotativi hanno il compito scartare tutte le impurità rimaste dai trattamenti precedenti.

A questo punto, l'impasto ha una consistenza di 1,3\1,5% e quindi non idoneo alla successiva lavorazione verso le macchine continue, per questo viene fatto addensare con un addensatore a dischi Kufferath dove l'impasto passa in dei filtri dove rimane aggrappato e successivamente scaricato in una tina di stoccaggio ad una consistenza di 5\5,5%, mentre l'acqua scolata viene recuperata per essere riutilizzata dall'impianto stesso. Per una corretta gestione della consistenza, se l'impasto è utilizzato sulla macchina Tissue (PM12), va a finire nella tina broke o nella tina fibra corta con consistenza al 4,2%; se invece è utilizzato nella

linea del macero (verso PM3), va a finire in tina broke o prima della preparazione a caldo (tina 1) e la consistenza inviata sarà al 4,8%.

Il depastigliatore è necessario per disintegrare le pasticche ancora presenti nella dispersione senza danneggiare le fibre, sono macchinari dove viene forzata la sospensione fra dischi scanalati statici e rotanti, ottenendo così la disintegrazione delle pasticche in singole fibre a causa delle collisioni delle pasticche e degli sfregamenti interni dovuti alla variazione di accelerazione.

Di per sé l'impasto che viene lavorato è stato precedentemente raffinato prima di diventare un post consumer quindi non necessiterebbe di una raffinazione, ma dato il grado di degradamento della fibra, il raffinatore aiuta fare una refibrillazione delle fibre, lo scopo della raffinazione, infatti, è impartire alla fibra una maggiore superficie specifica, mediante la fibrillazione, dando un determinato grado d'idratazione e un determinato rapporto tra lunghezza e spessore.

In base alla destinazione ci sono vari problemi ovvero, in PM3 l'impianto è troppo limitato per la produzione oraria della macchina, mentre per PM12 il limite è la produzione della macchina, la qualità della carta e lo sporco.

2.5 RECUPERO PLASTICA

Gli scarti del trommel e del vibro vaglio vanno a finire nella tina scarto plastica; quindi, sia per recuperare la fibra rimasta sia per fare uno scarto selettivo di sola plastica, il materiale viene fatto passare all'interno di un altro trommel, (più piccolo del precedente) e con fori da 6 mm. Per il materiale accettato vedi punto 2.6. Il materiale che non passa dai fori, per mezzo di una coclea, va a finire in una "lavatrice". La lavatrice è composta da un rotore monovite e da un cestello con fori da 3mm, che per mezzo della monovite e del cestello viene fatto un ulteriore lavaggio e separazione tra fibra (vedi punto 2.6) e plastica; quindi, a questo punto le fibre o la maggior parte di esse non sono più presenti all'interno dello scarto (plastica). Lo scarto della lavatrice per mezzo di una coclea trasportatrice, viene mandato ad un'asciugatrice, dove per mezzo di una vite senza fine e delle ganasce, è pressato contro una superficie forata; quindi per gli effetti di sfregamento e pressione, si strizza la plastica e si aumenta la temperatura consentendo l'asciugatura dello scarto (plastica). All'uscita dell'asciugatrice il secco della plastica è circa al 20% e si potrebbe scendere ancora di più ma poi c'è il rischio di far aumentare troppo la temperatura all'interno dell'asciugatrice e far fondere la plastica.

Alla fine, la plastica casca in una tramoggia per poi essere pressata e legata con i fili di ferro.

Lo scarto della plastica, se è proveniente da un pre consumer italiano è possibile venderlo, mentre se è straniero entra come scarto ed esce come scarto pulper secondo il codice CER.

2.6 RECUPERO FIBRE

L'impasto che è passato, prima dai fori del secondo trommel, poi dalla lavatrice, viene recuperato in una vasca che si trova sotto il trommel. L'impasto è sempre ricco di fibre, acqua e poca plastica; quindi, per recuperare le fibre presenti, tramite una pompa tutto il recuperato viene inviato in un filtro bellandi, che per mezzo delle reti fa recuperare acqua e addensa l'impasto.

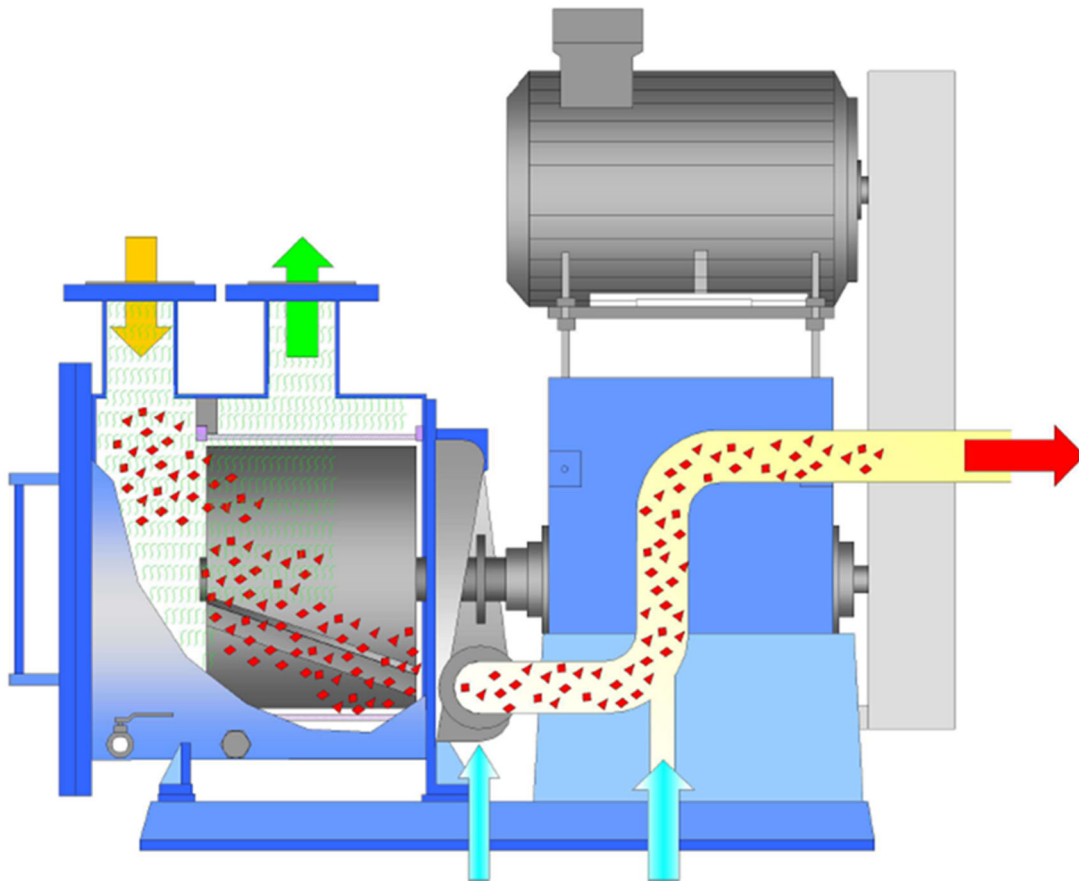
L'impasto drenato viene fatto cadere nella vasca di scarico pulper e ripercorre tutto il ciclo di pulizia, la stessa cosa avviene con lo scarto del CH, mentre tutti gli altri scarti vanno a finire nelle fosse e successivamente al depuratore.

Il CH e l'MR18 sono composti da un corpo cilindrico orizzontale in acciaio inossidabile, dotato di un'estremità anteriore-coperchio imbullonata e di un'estremità posteriore, un cestello di vagliatura con fessure fini e superfici a micro-vortice, un rotore all'interno del cestello dotato di aliscafi predisposti appositamente per l'applicazione. Il rotore è azionato in rotazione dall'albero orizzontale del meccanismo, un meccanismo di rotazione completo che aziona il rotore dello screen, con un albero orizzontale che scorre su due cuscinetti lubrificati a grasso e tenuta a baderna lubrificata ad acqua, pulegge e trasmissione a cinghia trapezoidale.

L'impasto a circa l'1,5% di consistenza viene introdotto nei vagli dalla parte superiore\anteriore del corpo del vaglio, tangenzialmente alla parete interna del corpo dello screen.

L'impasto scorre dall'interno del cestello ed il rotore che spinge l'impasto verso l'esterno attraverso il cestello.

I contaminanti non passano attraverso le perforazioni e continuano il loro flusso verso il basso. Le lamine rotanti del rotore generano una pulsazione di pressione locale rotante sul cestello: prima una leggera pressione spingendo la polpa attraverso il cestello, secondo una forte depressione generando una locale controcorrente, che libera la superficie del cestello stesso da potenziali intasamenti. Il delta di ingresso e uscita dal cestello è circa 0,4 Bar



Le future modifiche dell'impianto saranno fatte in modo da poter riutilizzare la maggior parte degli scarti per avere una maggiore resa dell'impianto.

2.7 GIRO ACQUE

Pulper, scarico pulper, trappolone, i due trommel, il vibrovaglio, lavatrice, addensatore e le varie diluizioni, vengono reintegrate da una vasca da 100m³.

Nel caso della macchina Tissue (PM12), in base all'uso del plasticato, senza presenza di imbiancanti ottici, la vasca può essere reintegrata con acqua chiarificata da un trattamento chimico fisico e acqua fresca (che può essere quella dei pozzi o quella superficiale), mentre per quella che fa il macero (PM3), con le acque di recupero del depuratore che hanno subito dall'impianto un trattamento fisico e fisico-chimico tramite filtri e un chiarificatore; l'impianto si auto reintegra grazie all'addensatore e ai bellandi. Negli sciacqui la pressione di lavoro è 6 Bar.

Qualsiasi tipo di acqua in ingresso ha vari trattamenti chimici e/o chimico-fisici; per l'acqua di pozzo basta solamente un trattamento di anticalcare, perché la durezza delle nostre acque è molto alta, mentre per le acque superficiali devono passare da un impianto di pulizia, composto da trattamenti fisici ovvero un sedimentatore e da filtri a sabbia e successivamente chimici, gli stessi dell'acqua di pozzo.

Nelle aziende, data la scarsa possibilità di utilizzare acqua fresca e la maggiore sostenibilità, i cicli di cartiera iniziano ad essere sempre più chiusi, infatti si cerca di riciclare l'acqua il più possibile, le acque seconde, infatti, dopo un trattamento chimico-fisico di un flottatore, che utilizza una poliammina e un flocculante per creare fiocchi, tramite delle micro bolle l'impianto di flottazione riesce a separare la parte fibrosa da quella liquida in modo tale da avere una prima depurazione grossolana dell'acqua, che successivamente passa per dei filtri per eliminare le ultime parti grossolane.

A questo punto l'acqua è pronta per essere riutilizzata.

2.8 SCARTI

Ogni volta che viene estratta una balla di plastica viene fatta una prova tattile per verificare se è umida e se rilascia fibra, nel caso fosse bagnata e/o rilasciasse fibra viene contattato il preposto per la dovuta gestione.

È possibile utilizzare, insieme al bicchierino, gli altri scarti di cartiera, come i fascioni di carta tissue e le pressette fatte in ribobinatrice, in questo caso se è presente resina umido resistente è consigliato, per una corretta pulperata, l'uso di prodotti coadiuvanti di spappolamento di materiali cellulosici, composti principalmente da idrossido di sodio e sodio fosfato tribasico anidro.

Essendo un prodotto alcalino, per evitare un malfunzionamento della macchina, è necessario monitorare il giusto dosaggio in modo da non alterare eccessivamente il pH dell'impasto.



2.9 CONTROLLI

Ogni giorno, dagli operatori, vengono segnalate le spappolate, i Kg di materiale caricato, il numero di presse di plastica prodotte e le fermate, in modo tale di sapere l'efficienza dell'impianto del turno, giornaliera e mensile, lo scarto e quindi la resa dell'impianto.

All'interno del processo produttivo ci sono dei controlli automatici e sono i seguenti:

- Consistenza: in uscita dal pulper, in ingresso al CH e in uscita dallo stock pasta
- Controlli di Portata: delle pompe dell'acqua e dell'impasto
- Controlli di Pressione: in ingresso e uscita dagli screen, questo è fondamentale per evitare intasamenti dei cestelli che in automatico fanno i lavaggi in caso di delta P elevato o alto assorbimento
- Controlli di Livello: delle varie tine dell'impasto, acqua e pulper

3. ANALISI DI LABORATORIO

Fondamentali per il corretto funzionamento dell'impianto sono le analisi di laboratorio del materiale in ingresso e uscita dall'impianto.

Analisi della materia prima: vengono presi cinque campioni da fornitori diversi e ci viene fatta la grammatura, dopo di che vengono pesati e messi in forno per calcolare l'umidità. Essendo materiali con presenza di plastica, una parte di campioni, a peso noto, vengono messi in acqua calda per circa 6/7 ore, tolta la plastica viene messa in un forno ventilato per eliminare il residuo di plastica, in questo modo è possibile calcolare la percentuale di plastica presente. Altra prova da effettuare sulla materia prima sono le ceneri, sempre i campioni iniziali, a peso secco noto, vengono messi in una muffola a 525°C e successivamente pesati per avere la percentuale di ceneri.

Il grado di bianco della carta riveste un ruolo importante, da esso dipende il contrasto dell'inchiostro e la nitidezza dei colori di stampa, un tipo di nuanzata utilizzata per aumentare il grado di bianco, ma mantenendo un'ottima luminosità, l'utilizzo di coloranti o pigmenti violetti e blu, che sfruttano la complementarità dei colori e la loro proprietà di estinguersi a vicenda per migliorare il grado di bianco, in pratica vanno in contrasto alla tonalità di giallo della cellulosa, aggiungendo il colore estingue la tonalità gialla e la carta appare più bianca (CIE). Un migliore risultato si ottiene utilizzando una luce supplementare di colore viola, questo effetto si ottiene tramite sostanze fluorescenti come i candeggianti ottici, essi assorbono la luce dello spettro compresa tra 300 e 400 nm; questo però, se messo nel processo si fissa alla fibra, ma dopo un periodo, quando la fibra inizia a biodegradare, si disperde e lo ritroviamo nell'acqua. Per la carta tissue è un problema, in essa non deve essere presente ottico perché è certificata MOCA1 ovvero a contatto alimentare totale, per questo motivo, dato che in alcuni lotti di bicchierino è presente il candeggiante, il laboratorio verifica il grado di bianco e la presenza di esso. Dopo questa analisi, vengono separati i lotti in modo tale da non contaminare la carta.

Sulle balle di scarto dell'impianto plastica, il laboratorio una volta a settimana fa una prova di umidità.

4. BIBLOGRAFIA

Norma UNI 11743

Sistema di valutazione 501:2019 – ATICELCA

Dispense corso cartari 2022-2023 - SAN ZENO

La carta svelata – ATICELCA

La tecnologia cartaria di Henrich Baumgarten – ATICELCA

La colorazione della carta e il candeggio ottico di Bruno Perini – San Zeno

Dichiarazione ambientale 2022 – COMIECO

Pulp & paper focus on your disc filter – ANDRIZ

Manuali - KADANT E GL %V PULP GROUP

Documenti interni - LUCART