

DESCRIZIONE DEL CICLO PRODUTTIVO DELLA CARTIERA EURO CARTA

Lo stabilimento "Eurocarta s.r.l." sito in via Carlo Alberto, 19 a Piridino, in zona prevalentemente industriale svolge attività cartaria per la produzione di carte speciali patinate destinate all'industria grafica a partire da balle di cellulosa.

Situato a 500 m dal paese, lo stabilimento dista 5 Km dall'autostrada A26, a cui è collegato dalla provinciale. L'azienda è a 100m dalla casa del custode e a 200 da un'altra civile abitazione. A fianco del perimetro aziendale scorre il fiume Toci, in cui scaricano, oltre all'Eurocarta, anche due aziende metalmeccaniche ed una galvanica. Lo stabilimento occupa 4000 m² di superficie coperta e 1000 m² di superficie scoperta.

L'azienda lavora a ciclo continuo per 250 g/a con 63 dipendenti ed ha ottenuto la certificazione ISO14001 nel 2004.

Il ciclo produttivo si basa su tre fasi essenziali: preparazione dell'impasto che costituisce la base vera e propria della carta, la produzione della carta e la patinatura .

Il ciclo produttivo

Le balle cellulosa, scaricate dagli automezzi (3-4 transiti al giorno) e stoccate nel magazzino materie prime, sono trasferite mediante l'utilizzo di carrelli elevatori ad un nastro trasportatore che le invia a uno spapolatore (PULPER). All'interno del pulper, dotato di girante sul fondo, si realizza la dispersione delle fibre cellulosiche in acqua; tali macchine sono dotate di cappa a sfiato libero che convoglia in atmosfera esterna il vapore che si libera durante la fase di dispersione delle fibre. La miscela acquosa (al 95% circa di acqua) viene poi avviata ad una serie di raffinatori (cicloni), permettendo l'eliminazione di eventuali impurità che interferirebbero con la formazione della carta. Da qui la miscela viene pompata alla tina di miscelazione, dove vengono aggiunti:

- Candeggiante ottico, dosato manualmente e stoccato in cisternette disposte in reparto ;
- Battericida in fusti stoccati in reparto senza cordoli;
- Sostanze di carica (dispersione in acqua di caolino e carbonato di calcio) per opacizzare e lisciare;
- soluzione di amido cationico per fissare le fibre anioniche dell'impasto di carta. Tale soluzione è preparata preventivamente mediante Jet-cooker: l'amido stoccato in apposito silos viene caricato tramite sistema pneumatico e addizionato con vapore;

durante il carico è attivo uno sfiato in atmosfera del silos corredato di un ventilatore ma senza sistema di abbattimento.

- Colla (resinato sodico), è un estratto di pino, permette all'inchiostro di fissarsi sulla carta. Serve a dare al prodotto la capacità di ricevere la scrittura e di resistere maggiormente all'acqua.
- Poliacrilammidi cationiche, come coagulanti, stoccate in serbatoi all'interno del reparto

L'impasto viene quindi inviato alla **macchina 'continua'** attraverso una **valvola di grammatura** che regola l'ingresso dell'impasto alla pompa di alimentazione (fan pump). La regolazione di questa valvola cambia la grammatura finale a parità di condizioni operative della macchina continua. La sospensione fibrosa, molto diluita (99% di acqua), arriva in un contenitore metallico chiamato **cassa di afflusso**, che ha la funzione di distribuire con la massima uniformità e regolarità la sospensione sulla *tela formatrice*, evitando la formazione di vortici e schiume. La cassa di afflusso costituisce il cuore della macchina continua, dove in pratica nasce il foglio di carta. Essa ha il difficile compito di distribuire un flusso di pasta ed acqua, in un sottile foglio largo parecchi metri, con caratteristiche uniformi su tutta la larghezza.

La **tela formatrice (o tavola piana)**, che è un nastro in poliammide senza fine che avvolge due o più cilindri che lo fanno ruotare in continuo, ha come funzione fondamentale quella di far perdere progressivamente buona parte dell'acqua contenuta nell'impasto favorendo, allo stesso tempo, l'unione tra loro delle fibre di cellulosa.

Il foglio viene sottoposto ad un progressiva perdita d'acqua dovuta a drenaggio dapprima naturale e in seguito forzato per azione di cilindri e casse aspiranti e delle presse ad umido.

Le **casse aspiranti** sono collegate a quattro pompe da vuoto, tre delle quali non hanno condotti di emissione convogliate al canale di scarico, mentre l'ultima emette in atmosfera esterna.

In posizione sovrastante il **cilindro aspirante** è installato un ulteriore sistema di disidratazione formato da una cassa all'interno della quale è insufflato vapore, con la funzione di riscaldare il foglio in fase di consolidamento, facendo evaporare l'acqua in esso contenuto. La cassa vapore è collegata ad un ventilatore per l'evacuazione verso l'ambiente esterno del vapore iniettato.

Il foglio subisce un taglio laterale e i refili vengono riciclati al pulper.

In prossimità del cilindro aspirante il foglio di carta lascia la tela di formazione per passare, sostenuto da una serie di feltri, attraverso la **sezione presse**. Il foglio viene fatto avanzare alle presse tramite il **feltro**, un tessuto sintetico poroso a forma di nastro continuo, che permette di assorbire l'acqua senza compromettere la struttura fibrosa del foglio.

Le acque di impregnazione e quelle provenienti dal lavaggio della tela vengono inviate all'impianto di depurazione per poi essere scaricate in acqua superficiale.

Dopo le presse il foglio di carta raggiunge un residuo secco pari al 45%, viene introdotto nella batteria di essiccazione (pre-seccheria), costituita da una serie di cilindri essiccatori riscaldati all'interno da vapore ad alta pressione.

Questa sezione della macchina continua risulta racchiusa in una cappa che ha la funzione di mantenere la temperatura entro certi limiti, mediante un sistema di ventilazione che immette ed espelle l'aria all'interno della stessa.

L'aria in uscita prima di essere emessa in atmosfera passa attraverso due scambiatori di calore: il primo permette un preriscaldamento vero e proprio effettuato in una batteria a vapore, il secondo serve a riscaldare l'aria esterna utilizzata per la ventilazione del reparto fabbricazione.

Dopo la pre-seccheria, il foglio di carta che adesso ha un contenuto di umidità pari al 2-3% passa attraverso un'ulteriore pressa nota come Size-press, che permette l'impregnazione dello stesso con una soluzione acquosa di amido (fecola di patata), candeggianti ottici e agente di collatura superficiale.

Sono presenti tre presse umide piane (con feltri umidi) che portano il foglio di carta al 42-44% di secco.

Dopo l'ultima pressa termina la parte della macchina continua detta zona umida.

Da questo punto in avanti il foglio viene asciugato mediante calore. La carta entra in un complesso di cilindri chiamato **seccheria** (con feltri essiccatori) e da questo punto in avanti la rimanente parte della macchina continua viene detta zona secca. La funzione della seccheria è quindi quella di asciugare il foglio di carta, cioè di disidratarlo quasi completamente (circa 5% di acqua finale). Il nastro di carta entra in seccheria ad una temperatura intorno ai 15°C e deve essere portato gradualmente ad un valore poco superiore ai 100°C, onde consentire la trasformazione dell'acqua trattenuta dal supporto fibroso in vapore. Questa vaporizzazione dell'acqua deve avvenire nel tempo impiegato dal nastro di carta a percorrere lo spazio rappresentato dalla seccheria. Tutta la seccheria è ricoperta da una *cappa* di alluminio al fine di evitare correnti di aria fredda, con conseguenti dispersioni di calore, ed in modo da ottenere una buona ed omogenea

distribuzione del calore su tutta la sezione trasversale del foglio. L'aria in uscita viene convogliata ed emessa in atmosfera.

Il nastro di carta così creato all'interno del ciclo continuo viene sottoposto alla cosiddetta "**calandratura**", ovvero ad un trattamento meccanico finalizzato ad aumentare la lisciatura ed il lucido della carta prodotta. Quando il foglio esce dalla calandra viene avvolto nella sezione **arrotolatore (pope)** su un'anima che funge da supporto per la carta che vi si avvolge intorno. Si crea così una **bobina** di larghezza pari alla larghezza utile della macchina. Da questa fase si ottengono degli scarti che vengono inviati all'area recupero refili per essere riciclati. La bobina viene quindi inviata al reparto **patinatura**, dove le patine prodotte in cucina patine sono trasferite nei serbatoi di lavoro delle macchine patinatrici e da queste ultime alle rispettive teste di patinatura. La patinatura permette di applicare sulla superficie del foglio uno strato di rivestimento costituito da un pigmento minerale e da un adesivo (collante) per migliorare la stampabilità dello stesso. Le ricette di patinatura variano a seconda del prodotto da realizzare e le materie prime (alcune delle quali tossiche) sono stoccate in serbatoi e fusti nel reparto Cucina Patine in area sprovvista di cordoli e canaline di raccolta. Le miscele possono essere preparate manualmente o attraverso dosatori automatici.

Il nastro di carta viene fatto passare attraverso la testa di patinatura, in cui l'applicatore distribuisce in modo uniforme un film di patina. L'eccesso di patina viene eliminato da un getto calibrato di aria in pressione (lama d'aria) ed inviato ad un sistema di trattamento prima del ricircolo alle teste di patinatura. Il foglio patinato viene quindi impregnato con una soluzione in acqua di acido formico e successivamente avvolto sulla circonferenza esterna di un cilindro cromato riscaldato internamente con vapore, che produce l'evaporazione dell'acqua in eccesso e conferisce il necessario grado di finitura lucida alla carta. L'acido formico è stoccato in reparto in un serbatoio privo di etichettatura e di bacino di contenimento.

Tutte le fasi realizzate durante la patinatura (applicazione patina, asportazione eccesso, fissaggio e asciugatura) sono servite da sistemi di aspirazione localizzata che confluiscono attraverso un unico condotto ad un impianto di abbattimento tipo "scrubber" e quindi immessi in atmosfera.

Il foglio patinato viene poi rfilato in prossimità dell'avvolgitore; i refili e le polveri sono aspirati a bordo bobina ed inviati al relativo impianto di recupero.

Le acque di raffreddamento e quelle di lavaggio a spot delle macchine vengono inviate al pretrattamento dell'impianto di depurazione.

Le bobine di carta patinata sono inviate all'allestimento dove, oltre al processo di confezionamento, possono subire i processi di ribobinatura, taglio in formato, squadratura ecc. Il prodotto finito viene immagazzinato al coperto prima di essere caricato dagli automezzi ed inviato ai clienti.

I **refili** provenienti dalle fasi di taglio e rifilatura sono continuamente aspirati ed inviati alla fase di recupero, dove una pressa ne riduce il volume mediante compattazione mentre il pulviscolo, trascinato dal flusso dell'aeriforme, viene emesso in atmosfera senza trattamento.

Il prodotto finito, in bobina o in formata, sono confezionati mediante copertura con film plastici termoretraibile; l'operazione viene eseguita utilizzando un forno a metano, che è dotato di scarico con emissione in atmosfera.

La produzione di vapore acqueo necessario alla lavorazione è garantito da quattro **generatori di calore**, tre dei quali sono alimentati a metano ed uno a nafta, stoccata in un serbatoio interrato dotato di sfiato.

Le acque in ingresso alla caldaia, prelevate da 2 pozzi di proprietà dell'azienda, vengono **demineralizzate** con opportuno trattamento. A servizio di questi impianti sono presenti un serbatoio dell'acido cloridrico ed un serbatoio di idrossido di sodio in soluzione acquosa privi di idonea etichettatura e contenuti in un unico bacino di contenimento.

Le acque di scarico provenienti dallo stabilimento e le acque meteoriche sono inviate ad un canale di griglia a pulizia manuale per poi confluire ad una vasca di accumulo, con la funzione di omogeneizzare le caratteristiche dei diversi reflui derivanti dalle varie fasi di lavorazione e attenuare i carichi inquinanti di punta. L'omogeneizzazione dei reflui all'interno della vasca è garantita dalla insufflazione di aria compressa. Su un lato della vasca sono poste le pompe di sollevamento che inviano il refluo ad una vasca, dove avviene l'aggiunta di policloruro di alluminio.

Le acque passano quindi in un'altra vasca in cui avviene la correzione del pH con soda caustica, in modo da ottimizzare il processo di coagulazione e flocculazione. L'omogeneizzazione delle acque in questa sezione è assicurata da un'agitatore meccanico.

Grazie al principio dei vasi comunicanti le acque vengono convogliate al chiariflocculatore, in cui avviene l'aggiunta del flocculante secondario (anionico, poliacrilammide). All'interno del chiariflocculatore si ha la separazione del materiale flocculato dall'acqua chiarificata: i fanghi decantano verso il fondo della vasca, mentre l'acqua chiarificata stramazza è avviata allo scarico in acqua superficiale.

Unitamente al controllo on-line del processo di depurazione l'azienda procede ad una serie di analisi e loro registrazioni con frequenza giornaliera:

- torbidità
- temperatura
- pH
- Solidi sospesi
- COD
- Cloro attivo
- Azoto nitroso
- Aldeidi
- Tensioattivi

I fanghi estratti da chiariflocculatore sono inviati ad un ispessitore dotato di raschiatore, dove le acque chiarificate sono inviate in testa alla vasca di equalizzazione, mentre i fanghi sono sottoposti a filtrazione. La disidratazione dei fanghi avviene mediante filtro pressa a nastro e le acque vengono ancora inviate in testa all'impianto.

Alla stessa vasca di equalizzazione sono inviate anche le acque provenienti dal pretrattamento delle acque di patinatura (raffreddamento e lavaggi teste di patinatura), che consiste in una decantazione primaria: i fanghi estratti sono avviati all'ispessitore e l'acqua chiarificata viene convogliata in testa all'impianto di depurazione.

I **rifiuti** prodotti sono costituiti da materiale da imballaggio, fanghi da depurazione, fanghi da fosse settiche e oli esausti, provenienti dai sottomacchia e raccolti in fusti prima dello smaltimento.

In seguito ad un esposto dei cittadini, il Comune ha richiesto all'azienda una relazione tecnica contenente la **valutazione di impatto acustico**. Nel Dicembre 2004 l'azienda ha fornito i risultati al perimetro aziendale in cui non si evidenzia il superamento dei limiti di legge.

Glossario:

- ✓ **Pulper:** spappolatore che realizza la dispersione della fibra in acqua
- ✓ **Patinatura:** trattamento superficiale del foglio per aumentarne la stampabilità
- ✓ **Calandratura:** trattamento di lucidatura
- ✓ **Macchina continua:** macchina che realizza il foglio a partire dall'impasto
- ✓ **Grammatura:** indicatore del peso della carta sulla superficie (g/m²); sopra i 150 non si parla più di carta bensì di cartone