

2 Il Contesto Ambientale

2.1 La Fabbrica di Cartoni Ondulati

Il contesto ambientale è rappresentato da una fabbrica di cartoni ondulati, dove per carta o cartone ondulato si intende quella particolare composizione di fogli tesi e fogli in onda che è alla base di ogni tipo di imballaggio.

il problema riguarda il numero di fogli di cartone effettivamente consegnati al cliente, quindi iniziamo a parlare di linea produttiva e del perché la soluzione a questo problema può, talvolta, risultare complessa.

2.2 Dalla linea produttiva al cartone ondulato

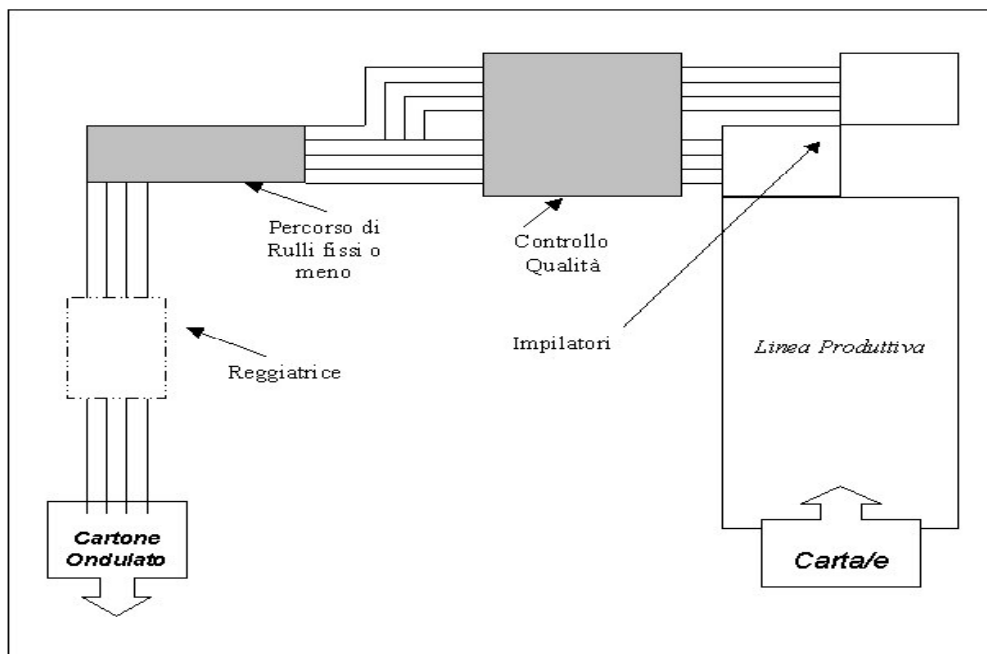


Figura 2.1 : dalla linea produttiva al cartone ondulato

Nella figura 1 viene evidenziato il percorso produttivo di una fabbrica di ondulati.

Partendo da destra troviamo la linea produttiva, dove le carte, dopo aver subito varie trasformazioni, vengono sovrapposte e incollate per formare fogli di cartone, quindi tagliate in modo che i fogli abbiano le dimensioni richieste dal cliente.

Alla fine della linea produttiva troviamo gli impilatori, dove i vari fogli vengono raccolti e disposti in pile.

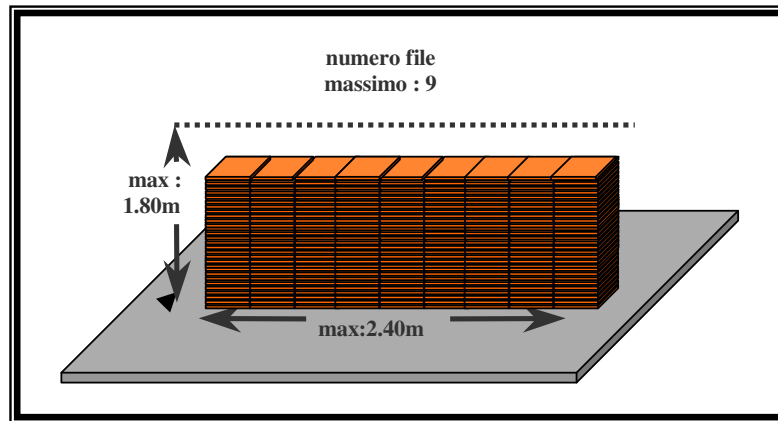


Figura 2.2 : il bancale

Affiancando una o più pile (fino ad un massimo di 9) viene composto il bancale (figura 2), che rappresenta l'unità che verrà poi effettivamente trasportata. Il bancale ha una dimensione massima di 2,4 metri di larghezza per 1,80 metri di altezza, ma per motivi di ottimizzazione dei mezzi di trasporto, difficilmente supera gli 1,30 metri di altezza.

Dopo essere stato composto, affiancando una o più pile, il bancale attraversa una serie di rulliere, che possono essere fisse o mobili, a seconda di come è organizzato lo spazio nella fabbrica, per raggiungere la reggitrice.

Quest'ultimo è il macchinario che lega trasversalmente le varie pile, per mezzo di una striscia di plastica (chiamata reggia), facendo in modo che le varie pile non si separino nello stoccaggio e nel trasporto verso la destinazione finale.

Capitolo 2 – Il contesto ambientale

Sopra le rulliere, il cartone viaggia ad una velocità che può variare da 1 a 2 metri al secondo in dipendenza dal tipo di rulliera.

Questo è il momento in cui il bancale è effettivamente pronto per essere spedito, quindi questo è il momento in cui possiamo sapere i fogli che effettivamente raggiungeranno l'unità di trasporto.

Nella figura sono evidenziate in grigio due zone, nelle quali possono, per ragioni diverse essere tolti dei fogli:

- Controllo qualità : vengono eliminati dei fogli perché non conformi alla qualità standard richiesta per questo tipo di prodotti
- Percorso cartone : possono venire eliminati dei fogli in quanto rovinati nel trasporto interno (dalle rulliere)

Appare quindi evidente che un dispositivo che vuole contare il numero effettivo dei fogli, non può che collocarsi immediatamente dopo la reggiatrice.

Immediatamente dopo perché, per alcuni tipi di carta è prevista, dopo la reggiatura, una ulteriore operazione di filmatura¹ tramite una pellicola, che renderebbe impossibile un qualsiasi tipo di conteggio visivo.

E' convenzionalmente chiamata reggitrice quella macchina dotata di due dispositivi di reggiatura, ovvero di applicazione della striscia di plastica (reggia) che lega fra di loro le varie pile di cartone.

Il primo di questi 2 macchinari inserisce una fascetta ad una lunghezza pari a $\frac{3}{4}$ della lunghezza del bancale, mentre il secondo inserisce una fascetta ad un $\frac{1}{4}$ della lunghezza.

¹ Tale operazione serve per preservare i bordi dei bancali di cartone più pregiato durante le fasi di stoccaggio e di trasporto al cliente finale

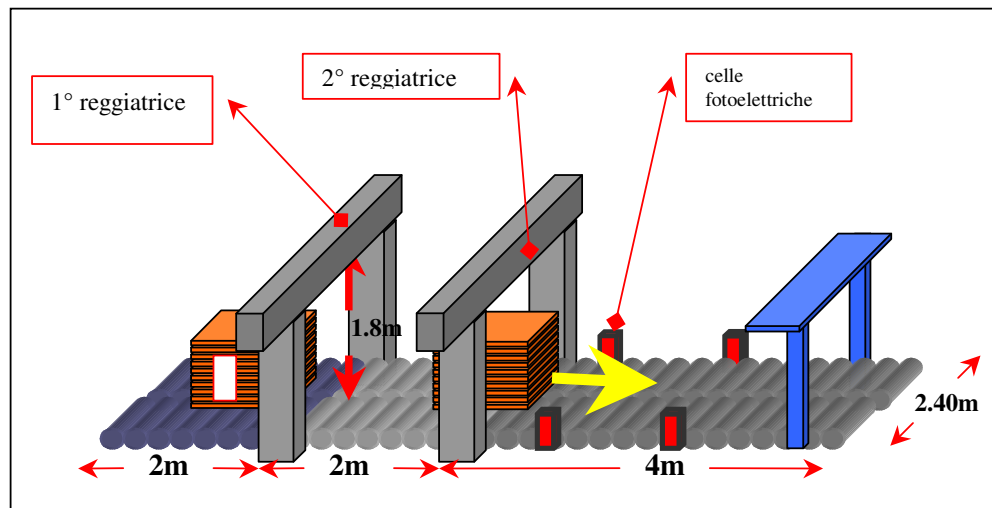


Figura 2.3 : una reggiatrice in dettaglio

Dopo la reggiatura, prima dello smistamento nelle varie zone in cui i carrelli raccolgono i bancali, questi ultimi si fermano per qualche secondo in attesa dello smistamento.

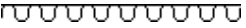
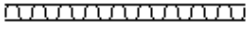

2.3 Tipologie di fogli di cartone

Un foglio di cartone può variare in base a:

- Numero di fogli tesi
- Numero di fogli in onda
- Tipo e grammatura (peso) delle carte

Ogni tipo di onda è caratterizzata dalla altezza in millimetri, fra queste noi non consideriamo l'onda F in quanto, essendo componente di fogli di un più basso utilizzo pratico, non è prodotta dalle fabbriche di ondulati da noi considerate.

Il foglio di cartone può essere così composto:

-  foglio di carta + foglio di onda
-  carta + onda + carta
-  carta + onda + carta + onda + carta

Vediamo ora le tipologie dei fogli onda e dei fogli carta:

Onda	N. fogli Onda	Altezza Min.
A	1	4.5
B	1	2.5
C	1	3.5
E	1	1.2
F ²	1	0.8
K	1	5.0
BA	2	7.0
BC	2	6.0
EB	2	3.7

Figura 2.4 : Tabella onde – Dati Gifco³

Dalla tabella sopraesposte e dal fatto che l'altezza delle carte può essere minimizzata a 30millimetri, l'altezza minima del foglio da noi considerato è di 1.80mm.

Per quanto riguarda l'altezza effettiva di un foglio di cartone, sono anche altri i parametri che concorrono, fra cui anche una lieve sensibilità alle condizioni climatiche.

Possiamo invece considerare trascurabile lo schiacciamento, a cui sono soggetti i fogli più in basso delle pile, perciò possiamo considerare costante l'altezza dei fogli all'interno di un bancale.

Un ultimo parametro è la larghezza minima di un foglio (e quindi di una delle pile che costituiscono il bancale) che è 250 millimetri.

² Non considerata in quanto, essendo componente di fogli di un più basso utilizzo pratico, non è prodotta dalle fabbriche di ondulati da noi considerate.

³ G.I.F.C.O. Gruppo Italiano Fabbricanti Cartone Ondulato - Associazione Nazionale titolare di due marchi collettivi depositati, (marchio di garanzia e marchio di appartenenza) che possono essere utilizzati solo se si rispettano le regole in ambito di qualità dell'associazione stessa.

2.4 Anomalie di un foglio di cartone

Per una concomitante serie di motivi, a cui possono concorrere la non perfetta messa a punto dei macchinari nonché la qualità delle carte utilizzate, può accadere che vengano prodotti fogli di superficie non piatta, ma con un errore tale da non giustificare uno scarto del foglio stesso.

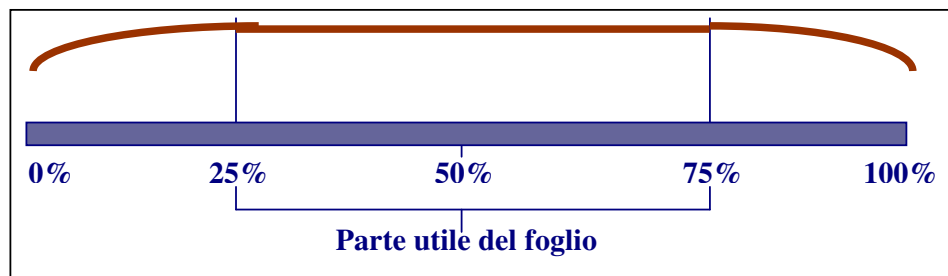


Figura 2.5 : Schematizzazione foglio imbarcato (l'arco di seno può anche essere rivolto in alto)

In questo senso la reggiatura aiuta, in quanto fa sì che sia accettabile la massimizzazione dell'imbarcatura⁴ come arco di seno + linea retta + arco di seno in modo tale che gli archi di seno non superino il 25% del totale, come rappresentato nella figura 2.5.

2.5 Risoluzione attuale del problema

Attualmente il sistema più usato si basa sul numero dei fogli prodotti (dato conosciuto dal sistema all'uscita dell'impilatore) e su una pesatrice all'entrata della reggitrice. Tale pesatrice calcola il numero dei fogli del bancale dividendo il peso totale per il peso del singolo foglio.

⁴ forma piegata che può assumere il foglio dovuta a varie cause: condizioni ambientali, non perfetta messa a punto dei macchinari, qualità delle materie prime utilizzate etc.

viene considerato attendibile questo valore solo se molto diverso da quello fornito all'uscita dell'impilatore.

Questo sistema trova vantaggio dalla non invasività, in quanto la pesatrice è comunque un elemento che ci deve essere, anche per altri motivi, ma porta ad errori molto alti (anche superiori al 5%) nella stima del numero dei fogli; questo perché in dipendenza dell'umidità nonché delle condizioni climatiche il peso del singolo foglio può variare.

2.6 Conclusione: Individuazione dei vincoli

Da quanto visto nei paragrafi precedenti, possiamo quindi riassumere che, un dispositivo che vuole contare i fogli di un bancale di cartone deve avere le seguenti caratteristiche:

- Non invasività, ovvero non rallentare la produzione del cartone
- Precisione, in quanto non è tollerabile un errore superiore al 2%
- Collocazione: immediatamente dopo la reggitrice, in quanto solo in quel punto abbiamo i fogli che effettivamente spediremo al cliente