



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## PAPER AND CARDBOARD CONVERTING PLANTS

**MARCO FROSOLINI**

Anno accademico 2023/24  
CdS TECNOLOGIA E PRODUZIONE DELLA CARTA E DEL CARTONE  
Codice 946II  
CFU 12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
PAPER AND CARDBOARD CONVERTING PLANTS	ING-IND/17	LEZIONI	120	FIDENZIO ARDU GABRIELE COLI MARCO FROSOLINI LUDOVICA MIGLIORINI GRONCHI LUCA ULIVI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

- Conoscenza delle principali tipologie di macchinari coinvolti nel processo di trasformazione della carta;
- Conoscenza delle tecniche di progettazione e buone pratiche per il layout delle linee di produzione converting;
- Conoscenza e gestione dei processi di trasformazione della carta;
- Ottimizzazione dei processi di trasformazione della carta;
- Conoscenza delle proprietà dei materiali utilizzati nella trasformazione della carta, dei materiali sintetici e dei processi di trasformazione;
- Modellazione e descrizione degli effetti chimici dei processi di incollaggio, taglio, scanalatura, ondulazione e goffratura;
- Conoscenza delle principali tipologie di imballaggi in carta e cartone, delle loro tecniche di fabbricazione e delle loro applicazioni

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

La verifica delle conoscenze sarà oggetto della valutazione dell'elaborato scritto

#### *Capacità*

Al termine del corso lo studente saprà valutare, gestire e ottimizzare i processi industriali di trasformazione della carta e tutti i processi complementari

#### *Modalità di verifica delle capacità*

La verifica delle capacità sarà oggetto della valutazione dell'elaborato scritto

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire e/o sviluppare sensibilità alle problematiche legate ai principali processi di trasformazione della carta

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Brevi verifiche orali a campione eseguite durante le lezioni  
Esecuzione di qualche esercitazione pratica interattiva sui principali contenuti del corso

#### *Indicazioni metodologiche*

Lezioni ed esercitazioni frontali, con ausilio di lucidi/slide/filmati  
Uso del sito di elearning del corso per scaricamento materiali didattici e pubblicazione di test per esercitazioni a casa

#### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Introduzione alla trasformazione della carta: struttura, processi di base e ingegneristici;

- Le tipologie di prodotti nel settore tissue;
- Il layout tipico di una linea di produzione di bobine;



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Il layout tipico di una linea di produzione di pieghe;
- Configurazione delle macchine per le linee converting;
- Tecnologia di avvolgimento: Sistemi di avvolgimento e variabili di processo e problemi di regolazione;
- Tecnologia dell'avvolgitore centrale;
- Processi di incollaggio, taglio, scanalatura, ondulazione e goffratura;
- Tipologie di colle utilizzate durante il processo produttivo nel converting e relativi impianti di distribuzione e applicazione;
- Tecnologia del processo di stampa;
- Produzione di imballaggi in cartone ondulato:
  - ? carta per corrugazione e colle;
  - ? la macchina ondulatrice;
  - ? preriscaldatori e precondizionatori;
  - ? gruppo ondulatore;
  - ? l'incollatore;
  - ? tavole calde e asciugatura del cartone ondulato;
  - ? cordonatura e taglio;
  - ? prove sulla carta prima dell'ondulazione e sulla carta finita;
  - ? stampa flessografica su cartone ondulato;
- Performance delle macchine converting: calcolo dell'efficienza di una linea converting e degli indicatori chiave di prestazione (KPI) dell'azienda; calcolo dell'OEE come KPI basato sul tempo;
- La teoria del buffering nella conversione di linee e metodi di debottlenecking;
- Imballaggi in carta e cartone: concetti generali, tipi di imballaggi e tecniche di produzione;
- Imballaggi flessibili a base di carta, etichette di carta, sacchetti di carta, lattine di materiale composito, fusti in fibra, sacchi di carta a pareti multiple, scatole rigide, scatole pieghevoli, Imballaggi in cartone ondulato, Imballaggi in cartone solido, Imballaggi liquidi a base di cartone, Imballaggi in pasta di cellulosa;
- Biopolimeri e nuovi materiali per imballaggi in carta e cartone;
- Produzione snella e approccio Kaizen applicati nell'area converting per migliorare le prestazioni delle linee di produzione converting. Metodologie principali come 5S, gestione quotidiana, finestre Kaizen, formazione nell'industria, ruota Deming, SMED;
- Classificazione manutentiva e gestione dei dati manutentivi tramite software CMMS (Sistema computerizzato di gestione della manutenzione)

### Bibliografia e materiale didattico

Dispense e slide fornite dal Docente a copertura tutti gli argomenti del corso. Eventuali testi di approfondimento verranno suggeriti, su ogni argomento del corso, durante le lezioni.

### Indicazioni per non frequentanti

Nessuna

### Modalità d'esame

L'esame è composto da una prova scritta e da una prova orale facoltativa

### Altri riferimenti web

Nessuno

### Note

Nessuna

Ultimo aggiornamento 14/09/2023 19:59