



# ISTITUTO TECNICO STATALE “MARCHI – FORTI”

Viale Guglielmo Marconi, 16 - 51017 PESCIA (PT) - Tel: 0572-451565 - Fax: 0572-444593  
E-mail: [pttd01000e@istruzione.it](mailto:pttd01000e@istruzione.it) - Sito internet: [www.itsmarchiforti.edu.it](http://www.itsmarchiforti.edu.it)

Via Caduti di Nassiriya, 87 - 51015 MONSUMMANO TERME (PT) - Tel. e Fax: 0572-950747  
E-mail: [istituto.forti@itsmarchiforti.edu.it](mailto:istituto.forti@itsmarchiforti.edu.it) - Sito internet: [www.itsmarchiforti.edu.it](http://www.itsmarchiforti.edu.it)



## PROGRAMMA SVOLTO a.s. 2023/2024

delle Prof.sse Venturi Chiara – Preite Sandra (ITP)

Docenti di Laboratori Tecnici

nella classe III sez. C Indirizzo Tecnologie Cartarie

n° ore settimanali 6 (di cui 3 di Laboratorio) Sede Marchi - Pescia.

### 1. TESTO IN ADOZIONE

CORSO DI MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA 2ED. 2 (LD) PER MECCANICA ED ENERGIA / RES. MATERIALI. TERMODINAMICA. GENERATORI VAPORE. MACCHINE MOTR. ESOTERMICHE

Pidatella Cipriano / Ferrari Aggradi Giampietro / Pidatella Delia – Ed. Zanichelli

RAPPRESENTAZIONE E TECNOLOGIA INDUSTRIALE.VERDE 3ED - VOLUME AUTOCAD (LDM)

Sammarone Sergio / Marchetti Stefano – Ed. Zanichelli

### 2. ALTRO RIFERIMENTO BIBLIO/SITO-GRAFICO

Testo “La Carta Svelata”, Aticelca.

Materiale caricato su classroom e/o registro elettronico dai docenti (materiali di approfondimento, materiali semplificati, appunti. Materiale selezionato dal web (video, schemi, immagini).

### 3. MODULI E UNITA' DIDATTICHE SVOLTE

LA CARTA e le FIBRE

Storia della carta e impieghi anche in riferimento alla storia del territorio.

Origine della cellulosa, struttura chimica e proprietà

La struttura del legno e il processo di lavorazione per l'estrazione della cellulosa

Caratteristiche morfologiche delle fibre (lunghezza media delle fibre, contenuto di fini, fibra lunga e fibra corta, lumen, spessore della parete, coarsness, ecc.)

Paste di cellulosa, processi di lavorazione, principali proprietà e differenze

Caratteristiche della carta, le origini, storia del processo produttivo

PROPRIETA' della CARTA e ANALISI

Misurazione caratteristiche fisiche e meccaniche della carta.

Scheda tecnica (definizione delle caratteristiche della carta)

Grammatura, grammature dei diversi tipi di carta e cartoncini

Resistenze allungamento (senso macchina, senso trasversale, ad umido, a secco)

Spessore misura diretta e calcolo

Prove di controllo dell'uso di sbiancanti ottici

Colore e grado di bianco

Sofficità/morbidezza

Analisi delle ceneri

Energia di rottura della carta

Scoppio

Prove di assorbimento totale e relativo



# ISTITUTO TECNICO STATALE “MARCHI – FORTI”

Viale Guglielmo Marconi, 16 - 51017 PESCIA (PT) - Tel: 0572-451565 - Fax: 0572-444593  
E-mail: [pttd01000e@istruzione.it](mailto:pttd01000e@istruzione.it) - Sito internet: [www.itsmarchiforti.edu.it](http://www.itsmarchiforti.edu.it)



Via Caduti di Nassiriya, 87 - 51015 MONSUMMANO TERME (PT) - Tel. e Fax: 0572-950747  
E-mail: [istituto.forti@itsmarchiforti.edu.it](mailto:istituto.forti@itsmarchiforti.edu.it) - Sito internet: [www.itsmarchiforti.edu.it](http://www.itsmarchiforti.edu.it)

Prove di dispersione di carta igienica in acqua

Caratterizzazione delle paste per carta e degli impasti.

Caratteristiche meccaniche (spappolabilità, scolantezza Shopper e CSF, formafogli, indice di trazione e lunghezza di rottura, indice di lacerazione, bulk density, porosità)

Tematiche in parte affrontate in azienda durante PCTO

## LA CHIMICA DEL PROCESSO

Descrizione del processo preparazione impasti

Il legame chimico nella fabbricazione della carta

I colloidi

Ruolo dell'acqua nella produzione della carta, conducibilità, pH, durezza, cationicità e anionicità

La flocculazione

Chimica della parte umida del foglio

## LA SOSTENIBILITÀ

Concetto di sostenibilità di processo e di prodotto.

Lo studio LCA (Life Cycle Assessment). Valutazione e quantificazione dei carichi energetici ed ambientali e degli impatti potenziali associati ad un prodotto/processo/attività lungo l'intero ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prime al fine vita.

## AUTOMAZIONE E CONTROLLO

Nozioni Generali Sull'automazione Cenni al processo di automazione.

Tematiche in parte affrontate in azienda durante PCTO

## FABBISOGNO ENERGETICO DEL PROCESSO PRODUTTIVO

Concetti di Energia, potenza, lavoro.

Richiamo sui concetti di energia, potenza meccanica, termica, elettrica

Richiamo sui principi di termodinamica e trasmissione del calore

Descrizione delle fonti energetiche primarie e secondarie utilizzate in cartiera e nel converting

Produzione di energia

Tematiche in parte affrontate in azienda durante PCTO

## CARTIERA E BLOCCHI ENERGIVORI (cenni)

Schematizzazione della cartiera in blocchi energivori e descrizione dei principali impianti presenti: preparazione impasti, macchina continua, seccheria

Tematiche in parte affrontate in azienda durante PCTO

## COMPLEMENTI DI FISICA

Ripasso su: grandezze fisiche ed unità di misura, moti, statica, dinamica, energia, lavoro e potenza

## FLUIDOSTATICA

I fluidi

La pressione. La pressione atmosferica ed unità di misura

Il principio di Pascal. Il torchio idraulico

Il principio di Stevino

Il principio dei vasi comunicanti

La capillarità



# ISTITUTO TECNICO STATALE “MARCHI – FORTI”

Viale Guglielmo Marconi, 16 - 51017 PESCIA (PT) - Tel: 0572-451565 - Fax: 0572-444593  
E-mail: [pttd01000e@istruzione.it](mailto:pttd01000e@istruzione.it) - Sito internet: [www.itsmarchiforti.edu.it](http://www.itsmarchiforti.edu.it)



Via Caduti di Nassiriya, 87 - 51015 MONSUMMANO TERME (PT) - Tel. e Fax: 0572-950747  
E-mail: [istituto.forti@itsmarchiforti.edu.it](mailto:istituto.forti@itsmarchiforti.edu.it) - Sito internet: [www.itsmarchiforti.edu.it](http://www.itsmarchiforti.edu.it)

Il principio di Archimede

La pressione atmosferica ed unità di misura

TERMOLOGIA

temperatura e calore, unità di misura del calore

termometro, scale termiche, conversioni tra scale termiche

dilatazione termica lineare e volumica

calore specifico

capacità termica

legge fondamentale della calorimetria

equivalenza tra lavoro e calore

potere calorifero

passaggi di stato

calore latente – trasmissione del calore

LEGGI DEI GAS

gas e vapori, i gas perfetti

equazione di stato del gas perfetto

le trasformazioni

INTRODUZIONE AL CONTROLLO QUALITÀ IN CARTIERA

La sicurezza in cartiera e in converting, i DPI

Il Processo di produzione cartaria: organizzazione di un laboratorio di controllo qualità

Attività di laboratorio:

- Raccolta differenziata, simboli e elementi identificativi su packaging carta e cartone

- Prove di qualità:

Osservare le fibre al microscopio: differenze fibre corte e fibre lunghe

Grammatura

Spessore

Resistenza a secco e allungamento percentuale a rottura longitudinale e trasversale

Resistenza a umido e allungamento percentuale a rottura longitudinale e trasversale

Assorbimento capillare

Assorbimento relativo

Spappolabilità

Creazione foglietti di carta con impasto

Utilizzo di coloranti e fissativi

Ed. CIVICA

Sicurezza sui luoghi di lavoro (corso INAIL). Corso in preparazione all'attività di PCTO in azienda.

Data, 14 giugno 2024

L'Insegnante:

Prof.ssa Chiara Venturi

L'ITP – Insegnante Tecnico Pratico:

Prof.ssa Sandra Preite