



ISTITUTO TECNICO STATALE “MARCHI – FORTI”



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

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

PROGRAMMA SVOLTO

a.s. 2024/2025

dei Proff. **Anna Tangredi e Martina Franceschi**

Docente di **Tecnologia dei processi produttivi**

nella classe **3° sez. C Indirizzo cartario**

n° ore settimanali **3** Sede. **Marchi**

1. TESTO IN ADOZIONE

Libri di testo “La Carta Svelata”, “La Tecnologia Cartaria”

2. ALTRO RIFERIMENTO BIBLIO/SITO-GRAFICO

Slide e Dispense, video e tool interattivi

3. MODULI E UNITA' DIDATTICHE SVOLTE *(specificare se in riferimento al testo in adozione o altro)*

Modulo 1 e 2

La materia prima di base per la produzione della carta e del cartone

Conoscere il mondo della carta

Introduzione al mondo della carta: utilizzo e funzioni della carta e del cartone – diverse tipologie di carta – aspetti ecologici – panoramica sul processo produttivo - Fibre, struttura e composizione del foglio – il legno - struttura della fibra del legno – Struttura e composizione della cellulosa - fibre corte e fibre lunghe – caratteristiche delle carta (proprietà meccaniche, fisiche, ottiche, chimiche)

Processi per la preparazione dei prodotti intermedi e finali (carta, cartoncini e cartoni): Processi chimici per la produzione di cellulosa (metodo al solfato ed al solfito) – Processi per la produzione di paste meccaniche (Pasta legno, Paste meccaniche raffinate, Pasta meccanica raffinata senza pre-trattamento RMP, Pasta meccanica raffinata con pre-trattamento TMP, Pasta chemimeccanica CMP, Pasta meccanica raffinata con pre-trattamento termochimico CTMP – Preparazione di paste con metodi chemimeccanici – Produzione di pasta da carta di recupero

Pasta legno: Composizione e caratteristiche della pasta legno – Produzione della pasta legno con gli sfibratori a mola - Caratteristiche costruttive e di funzionamento delle diverse macchine (sfibratore a catena, Sfibratore a cassette, schema costruttivo della mola) – Teoria della produzione della pasta legno – I parametri influenti del processo di sfibratura



ISTITUTO TECNICO STATALE “MARCHI – FORTI”



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

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

Modulo 3

Processo di fabbricazione della carta e del cartone: Preparazione impasti e Formazione del foglio (45 ore)

La produzione della carta: Materie prime del processo –la preparazione impasti per carta di pura cellulosa (spappolamento, raffinazione, miscelazione) –la preparazione impasti per cartoncino (spappolamento, epurazione, disinchiostrazione, trattamento a caldo) – La fabbricazione (circuiti di testa macchina, former, presse umide, seccheria, dispositivi di uscita)

La preparazione impasti per carta di pura cellulosa:

Lo spappolamento e la macchina pulper: diverse tipologie di pulper (pulper a bassa ed ad alta consistenza, pulper in continuo ed in discontinuo, bi-pulper, pulper a betoniera, pulper in orizzontale ed in verticale) - diverse tipologie di girante – elementi e caratteristiche costruttive - funzionamento della macchina – parametri di spappolamento – problematiche legate allo spappolamento – diluizione – la cassa d’afflusso (parametri di funzionamento, elementi costruttivi, parametri di regolazione)-cassa d’afflusso idraulica e cassa d’afflusso a pressione.

Il depastigliatore e la depastigliazione: il processo di depastigliazione – modalità e finalità del processo – tipologie di depastigliatori (a denti, a fori, a sega) – parametri di influenza del processo

Le tine di miscelazione: struttura – funzione - funzionamento

Raffinazione e raffinatori: scopo della raffinazione – fasi di raffinazione – principi fisici e meccanici della raffinazione – modalità di raffinazione – cambiamenti morfologici della fibra raffinata e caratteristiche del foglio - tipologie di raffinatori (raffinatori a singolo disco, a doppio disco e conici) – caratteristiche costruttive – parametri di funzionamento – parametri che influenzano la raffinazione – efficienza dei raffinatori e perdite di energia - problematiche legate alla raffinazione

Il pompaggio degli impasti: funzionamento generale delle pompe – rendimento e perdite di carico – parametri e fattori che influenzano il pompaggio degli impasti – principali parametri costruttivi degli impianti di pompaggio – il principio di Bernoulli

La preparazione impasti da carta da recupero:

spappolamento del macero - pulper ad alta consistenza (pulper con girante ad elica, bi-pulper, pulper a betoniera)

il processo di epurazione: principi di funzionamento degli epuratori – diversi sistemi di epurazione (ragger o coda, epuratori a cestello, epuratori a ciclone)

il processo di disinchiostrazione (per lavaggio e per flottazione): caratteristiche costruttive del sistema di disinchiostrazione – funzionamento e principi fisici di funzionamento – obiettivi e problematiche

La dispersione - funzionamento e schema costruttivo del dispersore

Il Circuito di testa macchina e panoramica sulla macchina continua(svolto nel periodo DAD)

Il circuito di testa macchina – deareatore – epurazione e diluizione impasto – fan pump – vaschino – silo acque prime – smorzatore



ISTITUTO TECNICO STATALE “MARCHI – FORTI”



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

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

La cassa d'afflusso – funzione, principi fisici di funzionamento, costruzione e tipologie - cassa d'afflusso idraulica – cassa d'afflusso a pressione

La fabbricazione della carta e del cartone – La macchina per carta e cartone – La Cassa d'afflusso – La zona tela – La zona presse – La seccheria ed il monolucido – Sezione finale della macchina per carta – Il cilindro refrigerante – La liscia e l'avvolgitore

Approfondimenti – argomenti: i principali additivi e prodotti chimici usati in cartiera, il trattamento delle acque di processo e la chiusura del ciclo delle acque, le principali certificazioni sui prodotti di carta (fsc, pefc, ecolabel)

dai libri “La Tecnologia cartaria”, “La Carta svelata” e slides/dispense su piattaforma)

Attività extra:

Lezioni specialistiche tenute da esperti del settore di preparazione allo stage in azienda (PCTO); visita al Museo della Carta di Pietrabuona, Pescia (PT).

Pescia, 09/06/25

L'Insegnante:

L'ITP – Insegnante Tecnico Pratico
(ove presente)

Martina Franceschi