



PROGETTAZIONE DIDATTICA

DISCIPLINA: TECNOLOGIA MECCANICA DI PROCESSO E DI PRODOTTO

DIPARTIMENTO DI INDIRIZZO: MECCANICA

CLASSI: QUARTA (4L/M)

ANNO SCOLASTICO: 2020/2021

FINALITÀ DELLA DISCIPLINA:

Con questa disciplina si vogliono far acquisire all'alunno, durante il quarto anno, le conoscenze e le abilità relative ai trattamenti termici e le competenze idonee all'impiego razionale ed economico delle macchine utensili tradizionali e degli utensili sotto l'aspetto economico e della produzione.

Alle informazioni fondamentali della materia si affiancheranno abilità pratiche e capacità logiche in modo da permettere agli alunni di affrontare problemi tecnico-economici di scelta di trattamenti, lavorazioni, materiali e utensili.

L'azione didattica sarà integrata tra insegnante teorico e insegnante tecnico pratico per facilitare la verifica sperimentale delle conoscenze e competenze via via acquisite.

ORGANIZZAZIONE MODULARE DELLA DISCIPLINA

Num	Titolo del modulo	Durata (ore di lezione - %)	
0	CONOSCENZA CON LA CLASSE	(1)	
1	METALLURGIA E TRATTAMENTI TERMICI ▪ Diagrammi di equilibrio delle leghe metalliche. ▪ Analisi metallografica. ▪ Trattamenti termici delle leghe metalliche.	52	(40%)
2	LAVORAZIONI PER ASPORTAZIONE DI TRUCIOLO ▪ Lavorazioni per asportazione di truciolo ▪ Finitura delle superfici ▪ Organi delle macchine utensili ▪ Lavorazioni alle macchine utensili ▪ Lavorazioni delle ruote dentate ▪ Abrasivi/mole e rettificatrici	60	(45%)
3	MACCHINE UTENSILI C.N.C. ▪ Le macchine C.N.C. ▪ La programmazione	20	(15%)
Totale ore		132	(100%)

MODULO N. 1 METALLURGIA E TRATTAMENTI TERMICI		
TEMPI PREVISTI 52 ORE		PESO % 40
Conoscenze	Abilità	Competenze
▪ Diagrammi di equilibrio delle leghe metalliche. ▪ Analisi metallografica. ▪ Trattamenti termici delle leghe metalliche.	▪ Classificare le proprietà dei materiali. ▪ Individuare i materiali in relazione all'impiego ▪ Scegliere i processi produttivi e i trattamenti idonei per i diversi materiali. ▪ Classificare ed interpretare diagrammi di equilibrio. ▪ Eseguire analisi metallografiche di acciai e ghise.	1 - Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti

ARTICOLAZIONE DEL MODULO

UNITÀ DIDATTICA N. 1 DIAGRAMMI DI EQUILIBRIO DELLE LEGHE METALLICHE.

<i>Contenuti</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Strumenti</i>
▪ Struttura cristallina dei metalli ▪ Deformazioni e difetti ▪ Solidificazione di metalli e leghe ▪ Diagrammi di stato (o di equilibrio) ▪ Elementari diagrammi di equilibrio delle leghe binarie ▪ Diagramma di stato Fe- Fe₃C ▪ Costituenti ed aggregati strutturali ▪ Diagramma strutturale degli acciai	Lezioni frontali Esempi di calcolo e applicazioni	Libro Manuali tecnici LIM Laboratorio

UNITÀ DIDATTICA N. 2 TRATTAMENTI TERMICI DELLE LEGHE METALLICHE.

<i>Contenuti</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Strumenti</i>
▪ Principali trattamenti termici degli acciai: ricottura, normalizzazione, tempra e rinvenimento ▪ Bainiti, martensite, sorbite ▪ Principali trattamenti termici di indurimento superficiale: tempra superficiale, cementazione, nitrurazione, ecc.) ▪ Curve di trasformazione a raffreddamento continuo e isotermico (Bain) ▪ Attitudine alla tempra degli acciai (prova Jominy e curve ad U) ▪ Classificazione degli acciai per impiego ▪ Trattamenti termici delle ghise ▪ Acciai inossidabili e trattamenti termici ▪ Trattamenti termici delle leghe del rame ▪ Trattamenti termici delle leghe dell'alluminio	Lezioni frontali Esempi di calcolo e applicazioni Esercitazioni pratiche di laboratorio	Libro Manuali tecnici LIM Laboratorio

UNITÀ DIDATTICA n. 3 ANALISI METALLOGRAFICA

<i>Contenuti</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Strumenti</i>
▪ Microscopio metallografico ▪ Tecniche di prelievo e preparazione ▪ Tecniche di osservazione	Lezioni frontali Esempi di calcolo e applicazioni Esercitazioni pratiche di laboratorio	Libro Manuali tecnici LIM Laboratorio

Prove di verifica

tipologia	N°	periodo
Orale/Colloquio-test	2	Settembre - Dicembre
Pratico/laboratorio – reparti di lavorazione	6 – 8 (2 verifiche sommative)	Settembre - Dicembre

Prove di laboratorio

Individuazione p.ti critici acciaio UNI C40-10083
Effetto della % di carbonio sulle caratteristiche della martensite
Effetto degli elementi di lega sulla temprabilità
Effetto della temperatura di rinvenimento sulla tenacità dell'acciaio UNI C40-10083
Prova Jominy acciaio UNI C40-10083
Tracciamento curve ad U mediante diagrammi di Gerber e Wyss
Analisi metallografica acciai e ghise
Classificazione della grafite nelle ghise grigie

MODULO N. 2 LAVORAZIONI PER ASPORTAZIONE DI TRUCIOLO		
TEMPI PREVISTI 60 ORE		PESO % 45 %
Conoscenze	Abilità	Competenze
▪ Lavorazioni alle Macchine utensili: formazione del truciolo, utensili, finiture superficiali. ▪ Lavorazioni alle Macchine utensili: lavorazioni specifiche.	▪ Scegliere lavorazioni e macchine in funzione del processo produttivo da organizzare. ▪ Trovare i parametri appropriati per la lavorazione sulla singola macchina. ▪ Realizzare il ciclo di lavorazione per particolari meccanici non complessi. ▪ Utilizzare le principali macchine utensili per la realizzazione di particolari meccanici non complessi. ▪ Pianificare i controlli del prodotto all'interno del ciclo di lavorazione.	3 - Organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto
	▪ Utilizzare procedure per la misurazione di caratteristiche. ▪ Stimare l'Incertezza delle misure eseguite. ▪ Eseguire la verifica e la taratura degli strumenti/ apparecchiature di misura. ▪ Utilizzare strumenti/ apparecchiature per la misura di caratteristiche. ▪ Redigere rapporti di misure/relazioni tecniche di laboratorio.	2 – Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione

ARTICOLAZIONE DEL MODULO

UNITÀ DIDATTICA N. 1 LAVORAZIONI PER ASPORTAZIONE DI TRUCIOLO

<i>Contenuti</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Strumenti</i>
- La formazione del truciolo - Gli utensili - Controllo del truciolo - Parametri di taglio	Lezioni frontali Esempi di calcolo e applicazioni Esercitazioni pratiche di laboratorio	Libro Fotocopie fornite dalla scuola Manuali tecnici LIM Laboratorio

UNITÀ DIDATTICA n. 2 FINITURA DELLE SUPERFICI

<i>Contenuti</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Strumenti</i>
- Errori geometrici e misurazione delle rugosità - Classificazioni delle superfici - Elementi per la valutazione delle rugosità - Norme generali di progetto per la finitura superficiale - Strumenti per il calcolo della rugosità	Lezioni frontali Esempi di calcolo e applicazioni Esercitazioni pratiche di laboratorio	Libro Fotocopie fornite dalla scuola Manuali tecnici LIM Laboratorio

UNITÀ DIDATTICA N. 3 ORGANI DELLE MACCHINE UTENSILI

<i>Contenuti</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Strumenti</i>
- Motori - Innesti e giunti - Organi di trasmissione per la variazione della velocità di taglio e per la velocità di avanzamento - Meccanismi per la trasformazione del moto	Lezioni frontali Lezioni in officina mecc.	Libro Manuali tecnici LIM Officina meccanica

UNITÀ DIDATTICA N. 4 LAVORAZIONI ALLE MACCHINE UTENSILI

<i>Contenuti</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Strumenti</i>
- Macchine trapanatrici - Macchine tornitrici - Macchine fresatrici - Altre macchine utensili (brocciatrici, stozzatrici, troncatrici/segatrici, alesatrici, ecc.) - Macchine speciali	Lezioni frontali Lezioni in officina meccanica Esercitazioni pratiche di laboratorio	Libro Fotocopie fornite dalla scuola Manuali tecnici LIM Laboratorio Officina meccanica

UNITÀ DIDATTICA N. 5 LAVORAZIONI DELLE RUOTE DENTATE

<i>Contenuti</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Strumenti</i>
▪ Ciclo di fabbricazione delle ruote dentate. ▪ Macchine dentatrici ▪ Rasatura e finitura delle dentature. ▪ Controllo dei profili dentati.	Lezioni frontali Lezioni in officina meccanica Esercitazioni pratiche di laboratorio	Libro Fotocopie fornite dalla scuola Manuali tecnici LIM Laboratorio Officina meccanica

UNITÀ DIDATTICA N. 6 ABRASIVI/MOLE E RETTIFICATRICI

<i>Contenuti</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Strumenti</i>
▪ Abrasivi ▪ Mole ▪ Macchine rettificatrici ▪ Macchine affilatrici	Lezioni frontali Lezioni in officina meccanica Esercitazioni pratiche di laboratorio	Libro Fotocopie fornite dalla scuola Manuali tecnici LIM Laboratorio Officina meccanica

Prove di verifica

tipologia	N°	periodo
Orale/Colloquio-test	2 ÷ 3	settembre – febbraio
Pratico/laboratorio – reparti di lavorazione	8-10 (2 verifiche sommative)	settembre – febbraio

Prove di laboratorio

Controllo/misura rugosità
Controllo dentatura con micrometro a piattelli e con calibro doppio

Reparti di lavorazione

Lavorazioni di base alla fresatrice (spianature, cave)
Lavorazioni con apparecchio divisore
Lavorazioni complementari con trapanatrici, segatrice/troncatrice, lapidello

MODULO N. 3 MACCHINE UTENSILI C.N.C		
TEMPI PREVISTI 20 ORE		PESO % 15
Conoscenze	Abilità	Competenze
Lavorazioni alle Macchine CNC: architettura, programmazione, cad-cam.	- Scegliere lavorazioni e macchine in funzione del processo produttivo da organizzare. - Trovare i parametri appropriati per la lavorazione sulla singola macchina. - Realizzare il ciclo di lavorazione per particolari meccanici non complessi. - Pianificare i controlli del prodotto all'interno del ciclo di lavorazione. - Redigere programmi per la realizzazione di particolari meccanici su macchine CNC mediante programmazione e con tecniche CAM.	3 - Organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto

ARTICOLAZIONE DEL MODULO

UNITÀ DIDATTICA N. 1 LE MACCHINE C.N.C.

<i>Contenuti</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Strumenti</i>
Il comando numerico Componenti e architettura delle macchine utensili a C.N.C. Tipi di controllo (punto a punto, parassiale, continuo)	Lezioni frontali	Libro Manuali tecnici Videoproiettore Laboratorio

UNITÀ DIDATTICA N. 2 LA PROGRAMMAZIONE

<i>Contenuti</i>	<i>Metodologia</i>	<i>Strumenti</i>
Assi cartesiani e punti di riferimento Programmazione incrementale e assoluta Programmazione ISO (cenni) Programmazione avanzata Programmazione conversazionale Programmazione con Sinumerik Programmazione con Heidenain	Lezioni frontali Esempi di calcolo e applicazioni Esercitazioni pratiche di laboratorio	Libro Manuali tecnici Videoproiettore Laboratorio

Prove di verifica

tipologia	N°	periodo
Orale/Colloquio-test	1 - 2	trasversale annuale
Pratico/laboratorio – reparti di lavorazione	8-10 (2 verifiche sommative)	trasversale annuale

Prove di laboratorio

Programmazione avanzata con Sinutrain per tornio e fresatrice e Heidenahin per tornio e fresatrice
Programmazione conversazionale con Sinutrain per tornio e fresatrice e Heidenahin per tornio e fresatrice

I docenti

Prof. Massimiliano Palombi

Prof. Matteo Bellagamba