



## PIANO DI LAVORO ANNUALE A.S. 2021/22

DOCENTE	Ignazio Lipira, Enrico Rambaud
INDIRIZZO di STUDI	ITIS Meccanica
CLASSE	5° AM
DISCIPLINA	Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto
N° ORE sett.li	5
LIBRO DI TESTO	CORSO DI TECNOLOGIA MECCANICA, vol. 3, Cataldo di Gennaro, Hoepli

### FONTI NORMATIVE

➤ Indicazioni Nazionali

ISTITUTI PROFESSIONALI ( Decreto Legislativo 61 del 13 aprile 2017)

ISTITUTI TECNICI D.P.R. 15 marzo 2010, articolo 8, comma 3)

LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE ( Indicazioni naz . obiettivi specifici di apprendimento)

- DM n. 9 del 27/01/2010 sulla certificazione delle competenze (classi I e II )
- Dipartimento disciplinare in merito agli assi di apprendimento, agli obiettivi minimi, alle metodologie e alle modalità di verifica dell'apprendimento
- PTOF
- Patto di corresponsabilità
- Piano Annuale Inclusività (Direttiva 27 dicembre 2012 e C.M. n. 8/2013)

### COMPETENZE CHIAVE PER L'APPRENDIMENTO PERMANENTE

#### QUADRO DI RIFERIMENTO EUROPEO

2006	2018
1) comunicazione nella madrelingua	1) competenza alfabetica funzionale
2) comunicazione nelle lingue straniere	2) competenza multilinguistica
3) competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia	3) competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
4) competenza digitale	4) competenza digitale
5) imparare a imparare	5) competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare
6) competenze sociali e civiche	6) competenza in materia di cittadinanza
7) spirito di iniziativa e imprenditorialità	7) competenza imprenditoriale
8) consapevolezza ed espressione culturale	8) competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

## 1. Finalità generali della disciplina in coerenza con LE COMPETENZE CHIAVE PER L'APPRENDIMENTO PERMANENTE 2018

La disciplina si propone di fornire agli studenti gli strumenti per:

Migliorare le conoscenze e le competenze sulle macchine, sulle attrezzature e sui materiali utilizzati nei processi produttivi industriali.

Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi ed ai trattamenti.

Organizzare i processi produttivi, definire le modalità di realizzazione e di collaudo dei prodotti.

## 2. COMPETENZE

### COMPETENZE D'AREA

<b>COMPETENZE TRASVERSALI DELL'AREA</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1 - Capacità d'uso di strumenti tecnologici, con attenzione alla sicurezza nell'ambiente di lavoro</li><li>2 - Acquisizione un metodo di approccio alla risoluzione di un problema tecnico-tecnologico in generale (che porti alla ricerca di soluzioni migliorative e innovative)</li><li>3 - Riconoscere e comprendere le implicazioni sociali, etiche, economiche delle nuove applicazioni tecnologiche nel campo industriale</li><li>4 - Sapersi orientare nella individuazione degli strumenti adatti (di progettazione, documentazione, controllo) per la realizzazione di un prodotto.</li><li>5 - Sapersi orientare nella normativa che disciplina i processi produttivi, in particolare per ciò che riguarda la sicurezza sul luogo di lavoro e la tutela dell'ambiente.</li></ol>
---	---

## 3. COMPETENZE D'AREA, CONTENUTI E TEMPI DI ATTUAZIONE

### COMPETENZE

#### *Saper essere*

1. Capacità di orientarsi nella scelta degli utensili per asportazione di truciolo economicamente più convenienti. Sapere individuare le parti caratteristiche di una macchina utensile.

Sapere eseguire misure di controllo, in laboratorio, su utensili.

2. Capacità di definire il ciclo di lavorazione di un particolare da ottenersi tramite tornio e/o trapano. Capacità pratica di esecuzione di un particolare al tornio ed al trapano. Capacità di utilizzo di una macchina utensile (in particolare tornio e trapano) nel rispetto delle attuali norme antinfortunistiche.

Capacità di orientamento per

un impiego razionale delle macchine utensili, degli utensili, delle attrezzature, allo scopo del miglioramento della produzione.

3. Sapersi orientare nella scelta razionale dei tipi di macchine utensile in relazione alle caratteristiche (fisiche, geometriche, dimensionali) dell'organo meccanico ed alla convenienza economica della produzione da realizzare.

4. Sapere estrarre da un diagramma di stato di una lega metallica informazioni circa la struttura della lega ad una certa temperatura e saper riconoscere le trasformazioni strutturali al variare della temperatura.

5. Capacità di orientarsi nella scelta di un acciaio in funzione del tipo di struttura e quindi delle caratteristiche meccaniche che si intendono ottenere.

Capacità di scegliere il tipo di raffreddamento più adatto, da utilizzare nel trattamento termico, in relazione alle dimensioni del pezzo ed alla quantità di elementi di lega in esso presenti (alla sua temprabilità).

6. Capacità di scelta del materiale e del trattamento termico adeguato, in funzione del tipo di impiego dell'organo meccanico e quindi delle caratteristiche meccaniche richieste.

7. Capacità di scelta nella selezione e nell'affidabilità di fonti, dati, informazioni e contenuti; competenze nell'uso di tecnologie digitali e varie forme di comunicazione.

UDA UNITA' DI APPRENDIMENTO	ABILITA' <i>Saper fare</i>	CONOSCENZE <i>Sapere</i>	TEMPI DI REALIZZAZIO NE
<p><i>Modulo 1: Fresatura</i></p> <p>1.1 Struttura di una fresatrice orizzontale, di una fresatrice universale, di una fresatrice verticale, di una fresatrice per attrezzisti.</p> <p>1.2 Fresatura frontale e periferica.</p> <p>1.3 Fresatura periferica in concordanza ed in discordanza.</p> <p>1.4 Fresatura frontale in concordanza ed in discordanza.</p> <p>1.5 Parametri di taglio, forze di taglio, potenza e Tempo di lavoro.</p> <p>1.6 Utensili per la fresatura.</p> <p>1.7 Cenni su fresatura ad alte velocità.</p>	<p>-Capacità di definire il ciclo di lavorazione di un particolare da ottenersi tramite fresatrice</p> <p>-Capacità pratica di esecuzione di un particolare</p> <p>- Capacità di utilizzo di una macchina utensile (in particolare fresatrice) nel rispetto delle attuali norme antinfortunistiche.</p> <p>-Capacità di orientamento per un impiego razionale delle macchine utensili, degli utensili, delle attrezzature, allo scopo del miglioramento della produzione.</p>	<p>-Conoscenza dei parametri caratteristici delle lavorazioni per asportazione di truciolo.</p> <p>-Conoscenza della struttura delle fresatrici orizzontale, verticale ed universale.</p>	<p>~ 3 Settimane</p>
<p><i>Modulo 2: Processi di realizzazione delle ruote dentate.</i></p> <p>2.1 Ruote dentate, geometria dei denti e parametri fondamentali.</p> <p>2.2 Processi di forma, meccanismo divisore (divisore meccanico semplice) e fresa di forma.</p> <p>2.3 Processi per generazione: Dentatrici Fellows e Dentatrici a Creatore.</p>	<p>Realizzare ruote dentate alla fresa con l'ausilio del meccanismo divisore.</p>	<p>Conoscenza dei diversi processi attraverso i quali è possibile realizzare le ruote dentate.</p> <p>Saper valutare il processo più idoneo in base al tipo di ruota dentate che vuole realizzare.</p>	<p>~ 2 Settimane</p>
<p><i>Modulo 3: Lavorazioni non convenzionali</i></p> <p>3.1 Elettroerosione, principio di funzionamento della M.U. per elettroerosione, elettroerosione a tuffo ed a filo, parametri influenti sulla precisione e rapidità dell'operazione.</p> <p>3.2 Lavorazioni con ultrasuoni, principio di funzionamento, parametri caratteristici.</p> <p>3.3 Lavorazioni con tecnologia laser, principio di funzionamento del laser, caratteristiche fisiche della luce laser, apparecchiature laser, applicazioni industriali (foratura, taglio e saldatura con il laser).</p> <p>3.4 Taglio con getto d'acqua, schema di impianto della macchina e processo di taglio.</p>	<p>Realizzare particolari meccanici con le tecnologie più innovative.</p>	<p>Conoscenza delle macchine e delle lavorazioni innovative.</p>	<p>~ 4 Settimane</p>

<p><i>Modulo 4: Prototipazione rapida, produzione additiva e attrezzaggio rapido</i></p> <p>4.1 Prototipazione rapida, produzione additiva e ciclo operativo.  4.2 Classificazione delle tecniche principali di RP.  4.3 Attrezzaggio rapido</p>	<p>Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici anche con l'impiego di macchine di prototipazione.</p>	<p>Conoscenza dei processi di realizzazione dei prototipi.</p>	<p>~ 2 Settimane</p>
<p><i>Modulo 5: Elementi di corrosione e protezione delle superfici:</i></p> <p>5.1 Sostanze e ambienti corrosivi.  5.2 Meccanismi della corrosione.  5.3 Metodi di protezione dalla corrosione  5.4 Processo di verniciatura  5.4.1 Prodotto vernicianti  5.4.2 Verniciatura di autoveicoli</p>	<p>Individuare i processi corrosivi e identificarne le tecniche di prevenzione e protezione.</p>	<p>Conoscenza delle sostanze e degli ambienti corrosivi.  Conoscenza dei meccanismi di corrosione e dei metodi di protezione.</p>	<p>~ 3 Settimane</p>
<p><i>Modulo 6: Macchine utensili a controllo numerico</i></p> <p>6.1 Il posizionatore d'asse; struttura del controllo in retroazione in una macchina utensili a CNC; convenienze legate all'uso delle macchine utensili a CNC, caratteristiche costruttive delle macchine utensili a CNC; cenni su controllore, trasduttori, attuatori, memorie, periferiche.  6.2 Gli assi nelle macchine utensili a CNC secondo la normativa ISO.  6.3 Classificazione dei controlli numerici - controllo punto a punto, parassiale, continuo - interpolazione lineare, circolare - caratteristiche dei controlli numerici e dei controlli numerici computerizzati (C.N.C.)  6.4 Programmazione manuale delle macchine utensili a CNC; istruzioni macchina secondo codice ISO; procedura per la compilazione ed esecuzione di un programma in codice macchina  6.5 programmazione assoluta e programmazione incrementale; correzione utensile; cambio utensile ; salti di blocco; cenni sui cicli fissi  6.6 Programmazione fresatrice verticale con controllo Fanuc.  Esercitazioni in laboratorio.</p>	<p>-Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico  -Saper programmare una macchina utensili a CNC. utilizzando il linguaggio macchina.</p>	<p>Conoscenza della struttura delle macchine CNC.  Conoscenza dei comandi di base del linguaggio ISO.  Programmi di lavorazione per applicazioni di tornitura, fresatura e foratura alle macchine utensili a CNC.</p>	<p>~ 6 Settimane</p>
<p><i>Modulo 7: Programmazione automatica delle macchine utensili a controllo numerico.</i></p> <p>7.1 Programmazione automatica delle M.U. a C.N.  7.2 confronti tra programmazione manuale e programmazione automatica</p>	<p>Capacità di utilizzo, a livello elementare, di un cad- cam per la programmazione automatica.</p>	<p>Programmazione delle macchine a controllo numerico con l'ausilio del cad-cam e, in particolare, di un ambiente integrato: "Delcam per Solidworks"</p>	<p>~ 4 Settimane</p>

<p>7.3 Blocchi funzionali di un sistema CAD/CAM - processor, postprocessor e programma di verifica grafica</p> <p>7.4 Cenni sui tipi di linguaggi del CAM (APT, GTL e derivati ) - la geometria orientata del CAM - il part program - il programma macchina (o programma pezzo) ed il suo trasferimento dal 'sistema CAM al Controllo Numerico della M.U.</p> <p>7.5 Ambiente integrato “Delcam per Solidworks” per l’ottenimento del programma di lavorazione a partire dalla geometria del pezzo definita in Solidworks. Esercitazioni in laboratorio.</p>			
<p><i>Modulo 8: Prove con metodi non distruttivi</i></p> <p>Liquidi penetranti, Oleografia, Termografia, Rilevazione di fughe e prove di tenuta, Emissione, Magnetoscopia, Radiografia (raggi X), Gammografia (raggi <math>\gamma</math>), Metodo ultrasonoro, Metodo visivo, Metodo delle correnti indotte, Estensimetria, Confronto tra metodi PnD, Sicurezza nelle PnD.</p>	<p>Descrivere il procedimento operativo dei singoli metodi di prova. Scegliere il metodo di prova in funzione del difetto da ricercare, del manufatto, del materiale e delle condizioni di esercizio.</p>	<p>Principi fisici di ogni metodo di prova non distruttivo. Ciclo e campo applicativo di ogni metodo. Vantaggi, svantaggi e limiti applicativi di ogni metodo di prova. Principali norme di sicurezza.</p>	<p>~ 2 Settimane</p>
<p><i>Modulo 9: Salute e sicurezza sul lavoro, dai principi costituzionali alla gestione ambientale per la salute e sicurezza.</i></p>	<p>Utilizzare in modo appropriato i termini di gestione ambientale, per la salute e sicurezza sul lavoro. Orientarsi nella valutazione dei rischi di una semplice attività lavorativa.</p>	<p>Principi Costituzionali in materia di salute e sicurezza. Normativa di riferimento, TUSL 81/2008. I termini, i concetti e le definizioni di base del sistema di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro. Metodologia di valutazione dei rischi. Gli aspetti ambientali.</p>	<p>~ 2 Settimane</p>

## 5.STRUMENTI

(Barrare le voci che interessano e aggiungerne altre se necessario)

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| • Libri di testo e dizionari                             | • Fotocopie               |
| • Computer e videoproiettore                             | • Lavagna                 |
| <input type="checkbox"/> LIM                             | • Laboratorio informatico |
| <input type="checkbox"/> Laboratorio di fisica e scienze | • Sussidi audiovisivi     |
| <input type="checkbox"/> Laboratorio di disegno          | ALTR0                     |
| • E Book   |                           |
| • Piattaforma G SUITE - MEET                             |                           |

## 6. VERIFICA E PROVE DI VALUTAZIONE

### Impostazione generale:

- numero delle prove scritte 2 e numero prove orali 2 nel I quadrimestre
- numero delle prove scritte 2 e numero prove orali 2 nel II quadrimestre
- comunicazione esito delle prove entro 5 gg dall'effettuazione

## 7. TIPOLOGIE PROVE DI VERIFICA

(Barrare le voci che interessano e aggiungerne altre se necessario – SPECIFICARE SE IN PRESENZA oppure in DAD )

- Interrogazione individuale  Conversazione con la classe
  - Prove strutturate a risposta chiusa (cloze-test, scelta multipla, vero/falso)
    - Questionari a risposta aperta
  - Temi e relazioni  Esercizi applicativi di regole
  - Lettura e analisi di cartine e immagini
    - Analisi di manufatti e materiali
  - Relazione di attività laboratoriale  Realizzazione di grafici e disegni
  - Compito di Realtà  Simulazione attività professionale
  - Lavoro di gruppo  Prestazioni in gare sportive
- altro: Programmazione delle macchine CNC

*Prima della somministrazione della prova, dovrà essere comunicata agli alunni la relativa griglia di valutazione.*

### Specificazione della griglia di correzione (eventualmente ripetibile per diversi tipi di prove)

2	<ul style="list-style-type: none"><li>- l'allievo quasi mai rispetta gli impegni, si distrae in classe</li><li>- ha conoscenze frammentarie e superficiali e commette errori nell'esecuzione di compiti semplici</li><li>- applica le sue conoscenze commettendo gravi errori</li><li>- commette errori che oscurano il significato del discorso</li></ul> <p>LIVELLO 1 BASSO</p>
3	<ul style="list-style-type: none"><li>- l'allievo quasi mai rispetta gli impegni, si distrae in classe</li><li>- ha conoscenze frammentarie e superficiali e commette errori nell'esecuzione di compiti semplici</li><li>- applica le sue conoscenze commettendo gravi errori</li><li>- commette errori che oscurano il significato del discorso</li></ul> <p>LIVELLO 1 BASSO</p>
4	<ul style="list-style-type: none"><li>- l'allievo non rispetta sempre gli impegni, talvolta si distrae</li><li>- ha conoscenze non approfondite e commette errori nella comprensione</li><li>- commette errori sia nell'applicazione sia nell'analisi</li><li>- usa poco frequentemente il linguaggio appropriato</li></ul> <p>LIVELLO 2 MEDIO-BASSO</p>
5	<ul style="list-style-type: none"><li>- l'allievo non rispetta sempre gli impegni, talvolta si distrae</li><li>- ha conoscenze non approfondite e commette errori nella comprensione</li><li>- commette errori sia nell'applicazione sia nell'analisi</li><li>- usa poco frequentemente il linguaggio appropriato</li></ul> <p>LIVELLO 2 MEDIO-BASSO</p>
6	<ul style="list-style-type: none"><li>- normalmente l'allievo assolve agli impegni e partecipa alle lezioni</li><li>- ha conoscenze non molto approfondite, ma non commette errori nell'esecuzione di compiti semplici</li><li>- è in grado di effettuare analisi parziali con qualche errore</li><li>- è impreciso nell'effettuare sintesi</li><li>- possiede una terminologia accettabile pur con un'esposizione poco Fluente</li></ul> <p>LIVELLO 3 MEDIO</p>
7	<ul style="list-style-type: none"><li>- l'allievo partecipa attivamente e fa fronte all'impegno con metodo proficuo</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- possiede conoscenze che gli consentono di non commettere errori nell'esecuzione dei compiti complessi</li> <li>- sa applicare e sa effettuare analisi anche se con qualche imprecisione</li> <li>- è autonomo nella sintesi, ma non approfondisce troppo</li> <li>- espone con discreta chiarezza e terminologia abbastanza appropriata</li> </ul> <p>LIVELLO 4 MEDIO-ALTO</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'allievo partecipa attivamente e fa fronte all'impegno con metodo proficuo</li> <li>- possiede conoscenze che gli consentono di non commettere errori nell'esecuzione dei compiti complessi</li> <li>- sa applicare e sa effettuare analisi anche se con qualche imprecisione</li> <li>- è autonomo nella sintesi, ma non approfondisce troppo</li> <li>- espone con discreta chiarezza e terminologia abbastanza appropriata</li> </ul> <p>LIVELLO 4 MEDIO-ALTO</p>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'allievo mostra impegno e partecipazione buoni arricchite con iniziative personali</li> <li>- possiede conoscenze complete ed approfondite</li> <li>- non commette errori né imprecisioni ed effettua analisi abbastanza approfondite</li> </ul> <p>LIVELLO 5 ALTO</p>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'allievo mostra impegno e partecipazione buoni arricchite con iniziative personali</li> <li>- possiede conoscenze complete ed approfondite</li> <li>- non commette errori né imprecisioni ed effettua analisi abbastanza approfondite</li> </ul> <p>LIVELLO 5 ALTO</p>

#### Specificazione dei tempi di erogazione delle prove

OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU
x	x	x	x	x	x	x	x	

Le verifiche scritte con valore sommativo vengono svolte indicativamente alla fine dei moduli proposti e comprendono un numero variabile di unità didattiche; possono essere proposte una o più verifiche formative sullo stesso modulo didattico.

#### 8. MODALITA' DI RECUPERO

(Barrare le voci che interessano e aggiungere altre se necessario SPECIFICARE SE IN PRESENZA oppure in DAD )

- Esercizi applicativi di recupero delle carenze prima di ogni nuovo argomento
- Attività di ripasso prima di ogni verifica scritta
- Correzione in classe di ogni verifica scritta
- Recupero in itinere per piccoli gruppi, durante lo svolgimento di attività di eccellenza e approfondimento per il resto della classe
- Attività di sportello individualizzato
- Corsi IDEI

#### 9. ATTIVITÀ DI RECUPERO / POTENZIAMENTO

- contenuti / periodo / durata  
I contenuti verranno definiti di volta in volta, a seconda delle necessità  
Il periodo: durante le ore di lezione, durante tutto l'anno scolastico, nel caso di lievi difficoltà, spesso recuperabili soprattutto con un maggiore studio ed impegno dell'interessato.  
Per casi più gravi con disponibilità di uno sportello pomeridiano, più o meno regolare, in tutto il secondo periodo didattico.
- in itinere / ore extra-curricolari

#### 10. ATTIVITÀ COMPLEMENTARI E INTEGRATIVE

- contenuti / periodo / durata  
Nel corso dell'anno è previsto, in relazione principalmente al livello di preparazione raggiunto ed all'interesse evidenziato da una parte degli allievi della classe circa alcuni aspetti della materia, la possibilità di approfondimenti e di integrazioni di quanto trattato nelle ore di lezione, con

- l'utilizzo di materiali, attrezzature, laboratori, in ore pomeridiane extrascolastiche.
- in itinere / ore extra-curricolari

### **11. ATTIVITÀ PER LO SVILUPPO E LA VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE**

Osservazione del comportamento e delle performance degli allievi durante tutti i momenti di azione didattica curricolare e nelle attività integrative

La valutazione delle conoscenze e competenze dell'allievo sarà integrata da osservazioni effettuate in momenti anche diversi rispetto alle date fissate per le verifiche (es. controllo statistico dei compiti assegnati per casa, affidabilità e serietà nel portare a termine un incarico qualsiasi assegnato, , capacità di collaborazione coi compagni nel portare a termine un compito, rigore nel rispetto dei termini di consegna, interessi anche extrascolastici su temi inerenti i contenuti disciplinari, ...)

Susa, 05/11/2021

*FIRMA*

Ignazio Lipira  
Enrico Rambaud

VISTO del DIRIGENTE SCOLASTICO

**“Competenze”**: indicano la comprovata capacità di usare *conoscenze, abilità e capacità personali*, sociali e metodologiche in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale; le competenze sono descritte in termini di *responsabilità e autonomia*. (EQF)

<sup>1</sup> **“Abilità”** : indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti). (EQF)

<sup>1</sup> **“Conoscenze”**: indicano il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/pratiche. Le conoscenze non sono i contenuti. (EQF)