



Piano di Lavoro Annuale del Docente

Anno Scolastico 2021-2022

Classe: 4^a sez. CMM

**Disciplina: Tecnologie meccaniche di processo e
di prodotto e Laboratorio tecnologico**

**Docenti: prof. Fabio Caira
 prof. Carmelo Di Stasio**

Data di presentazione: 20 ottobre 2021



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.2 di 22

Presentazione della classe

La classe 4a CMM del corso di Meccanica e Meccatronica è composta da 23 studenti tutti maschi. La maggior parte degli alunni proviene da Cassino e zone limitrofe e la loro estrazione socio-culturale può definirsi media. Per quanto riguarda la disciplina, la classe risulta essere spesso eccessivamente rumorosa e poca attenta alle lezioni. In questi casi, il docente è costretto a sospendere momentaneamente la lezione per ristabilire un clima di serenità ed attenzione. Non si riscontrano forme eccessive di comportamenti scorretti, ma una eccessiva vivacità che spesso sfocia in un disordine che costringe l'insegnante ad intervenire in modo energico ed incisivo. Spesso le situazioni di disordine si innescano a causa di comportamenti "infantili" di alcuni, che provocano la reazione di altri. In questo clima e con questo tipo di discenti, l'insegnante dovrà utilizzare tutte le strategie necessarie e comportamentali per rendere le lezioni più interessanti possibili in modo da suscitare maggiore interesse per la disciplina e bloccare qualsiasi iniziativa che possa creare disturbo all'interno della classe. Sarà quindi necessario un controllo continuo da parte del docente affinché non si creino situazioni poco gestibili. Sarà opportuno mantenerli costantemente impegnati nelle varie attività didattiche e relegare i momenti di pausa a conclusione dell'ora di servizio. Cercare di avere con loro anche un dialogo costruttivo, e fargli comprendere la necessità del rispetto delle regole, affinché tutti possano averne un beneficio. Per quanto riguarda poi le conoscenze, capacità e abilità, si è riscontrato una certa carenza su concetti fondamentali, per la maggior parte di loro, mentre per alcuni, risultano essere più chiari. La prima azione che il docente intende porre in atto è quella di rendere omogenea la classe, in modo che tutti possono poi apprendere i nuovi argomenti in modo efficace. Questa disciplina si avvale anche della parte laboratoriale, dove i ragazzi saranno chiamati ad operare sulle macchine utensili tradizionali: tornio e trapano. E quindi è prevista la compresenza dell'insegnante tecnico-pratico, che farà svolgere le varie attività nel laboratorio meccanico. La valutazione finale sarà dunque composta da una componente orale e da una pratica che porterà ad un'unica valutazione finale di fine trimestre.

Per la disciplina in oggetto, è prevista anche l'attività di laboratorio, svolta dall'insegnante tecnico- pratico (ITP), che verranno svolte nel Laboratorio di Macchine Utensili, dove gli studenti potranno realizzare semplici pezzi meccanici applicando concetti teorici della disciplina e potenziando quelli pratici.

La valutazione degli studenti quindi sarà effettuata sia sotto l'aspetto teorico (conoscenza dei fondamenti della disciplina) che quelli pratici (capacità di redigere un ciclo di lavorazione e realizzare il prodotto)

Finalità educative

In accordo con la programmazione annuale del Consiglio di classe, sono state individuate le seguenti finalità educative:

- ✓ favorire la motivazione allo studio
- ✓ favorire i processi di crescita culturale e sociale;
- ✓ favorire lo sviluppo delle capacità critiche e di lettura del mondo in cui vivono;
- ✓ favorire l'attitudine alla collaborazione e all'assunzione di responsabilità;
- ✓ favorire le capacità di comunicazione e di interazione.
- ✓ far acquisire il controllo delle proprie attività attraverso una pianificazione degli impegni di studio
- ✓ stesura di appunti riutilizzabili e verifica della comprensione degli argomenti studiati.

L'attività didattica contribuirà a perseguire le finalità fondamentali della scuola la quale tra gli obiettivi si propone non solo di offrire una formazione tecnico-scientifica ma promuovere negli alunni la capacità di esprimere le loro qualità ed in particolare rendere facile la comunicatività necessaria per l'affermazione nel mondo del lavoro e nella società in genere.

Obiettivi

In accordo con la programmazione annuale del Consiglio di classe, sono state individuate le seguenti finalità comportamentali – culturali:

- *favorire le capacità di comunicazione e di interazione.*
- *promuovere la partecipazione assidua della classe alle lezioni.*
- *educare all'impegno quotidiano attraverso lo svolgimento dei compiti con puntualità e continuità.*

- *far acquisire il controllo delle proprie attività attraverso una pianificazione degli impegni di studio con produzione di relazioni e schemi degli argomenti studiati e dei problemi affrontati.*
- *stesura di appunti riutilizzabili e verifica della comprensione degli argomenti studiati.*
- *far acquisire il controllo critico della propria identità culturale, religiosa, etnica come strumento per intraprendere relazioni interpersonali sempre più ampie e costruttive;*
- *educare all'appartenenza societaria come capacità di farsi carico della convivenza comune;*
- *favorire la libera espressione degli studenti, delle classi e dei gruppi di interesse presenti nella scuola.*

Obiettivi specifici disciplinari

CONOSCENZE:

- ✓ Conoscenza generale dei diagrammi di equilibrio e della loro utilità
- ✓ Conoscenza del diagramma Fe-C e della sua utilità pratica
- ✓ Conoscenza delle strutture che si formano al variare della composizione chimica e della temperatura
- ✓ Conoscenza delle influenze sulle caratteristiche degli acciai da parte delle strutture presenti nei campi di esistenza del diagramma Fe-C
- ✓ Conoscenze delle ghise e il loro utilizzo nel campo industriale
- ✓ Conoscenza specifica dei trattamenti termici e della loro utilità e dei loro effetti in funzione delle modalità di esecuzione, dei materiali e delle loro strutture cristalline
- ✓ Conoscere l'utilità delle curve di Bain per la scelta e la gestione dei trattamenti termici
- ✓ Conoscere i principi tecnologici dei trattamenti termochimici
- ✓ Conoscenza delle tecniche di osservazione metallografica per il controllo dei materiali
- ✓ Conoscere il processo di formazione e di asportazione del truciolo
- ✓ Conoscere sia le caratteristiche dell'utensile che del materiale in lavorazione
- ✓ Conoscere i principali parametri di lavorazione per asportazione di truciolo
- ✓ Conoscere le caratteristiche tecnologiche delle superfici dei pezzi lavorati
- ✓ Conoscere le diverse lavorazioni alle macchine utensili per asportazione di truciolo

COMPETENZE:

- ✓ Le possibili sorgenti di rischi negli ambienti di lavoro
- ✓ dispositivi di protezione individuale in relazione all'attività eseguita;
- ✓ processi industriali per la fabbricazione dei semilavorati e dei pezzi finiti soprattutto metallici
- ✓ concetti di misura, errori e tolleranze di lavorazioni
- ✓ razionale impiego degli utensili e delle macchine utensili
- ✓ tecnologie che oggi fanno parte della normale realtà produttiva nazionale
- ✓ principali strumenti di misura e di controllo utilizzati in officina
- ✓ principali lavorazioni meccaniche per asportazione di truciolo e per deformazione plastica
- ✓ proprietà dei materiali ferrosi e non ferrosi
- ✓ trattamenti termici degli acciai
- ✓ funzionamento delle principali macchine utensili
- ✓ caratteristiche geometriche che caratterizzano un utensile da taglio che ne determinano poi la scelta
- ✓ fattori principali che influenzano la scelta dei parametri di lavorazione
- ✓ documenti per la stesura di un ciclo di lavorazione
- ✓ fondamenti scientifici connessi all'applicazione pratico-operativa.

CAPACITA':

- ✓ saper individuare le possibili sorgenti di rischi negli ambienti di lavoro
- ✓ saper individuare i dispositivi di protezione individuale in relazione all'attività eseguita;
- ✓ scegliere i parametri di lavorazione e macchine utensili, in funzione del tipo di lavoro da eseguire e dei materiali da lavorare
- ✓ applicare i valori della rugosità in funzione delle applicazioni e dei costi
- ✓ scegliere il trattamento termico da realizzare in funzione dell'applicazione

- ✓ saper utilizzare lo strumento adatto per eseguire una misura, in relazione alla lavorazione eseguita;
- ✓ saper eseguire una semplice lavorazione di tornitura;
- ✓ saper effettuare i controlli dimensionali e di forma di un pezzo meccanico
- ✓ saper effettuare un ciclo di lavorazione alle macchine utensili
- ✓ saper elaborare un semplice relazione scritta-grafica
- ✓ Saper redigere un ciclo di lavorazione
- ✓ Saper sviluppare le conoscenze acquisite negli anni precedenti ed orientarle verso le applicazioni tecnologiche e grafiche

Obiettivi minimi

Competenze	Capacità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> Essere in grado di riconoscere i principali trattamenti termici da eseguire; Essere in grado di individuare il trattamento termico più idoneo in base al tipo di materiale; Essere in grado di scegliere i parametri di taglio più idonei per le lavorazioni di un pezzo meccanico. 	<ul style="list-style-type: none"> Saper eseguire i calcoli necessari per le varie lavorazioni al tornio e alla fresatrice tradizionali; Saper eseguire un trattamento termico in base alle caratteristiche del materiale; 	<ul style="list-style-type: none"> Conoscere i principali utensili di taglio che vengono impiegati nelle varie lavorazioni alle macchine utensili, in relazione alla tipologia di materiale da lavorare; Conoscere i principali tipi di strutture dei materiali metallici per poi poter abbinare il relativo trattamento termico da effettuare Conoscere il diagramma Fe-C

Laboratorio

Competenze	Capacità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> Essere in grado di riconoscere i principali tipi di lavorazioni che si possono effettuare alle macchine utensili tradizionali e il loro impiego; Essere in grado di applicare consapevolmente i vari accorgimenti relativi alla sicurezza in un laboratorio meccanico; 	<ul style="list-style-type: none"> Saper eseguire i calcoli necessari per le varie lavorazioni al tornio e alla fresatrice tradizionali; Saper affrontare le problematiche delle macchine utensili tradizionali, la realizzazione della successione logico-temporale delle operazioni per l'effettuazione delle varie lavorazioni alle suddette macchine; Essere in grado di eseguire i vari cartellini di lavorazione per la realizzazione dei vari pezzi meccanici; 	<ul style="list-style-type: none"> Conoscere i principali utensili da taglio che vengono impiegati nelle varie lavorazioni nelle macchine utensili relativi alla tipologia di materiale da lavorare; Conoscere il concetto di misura, di errore e di tolleranza applicate. Conoscere le varie strutture che si ottengono nel raffreddamento di una lega ferro-carbonio

Metodologie e strategie didattiche

Lezioni interattive svolte alla scoperta di nessi, relazioni, leggi.

Problem Solving.

Lezioni frontali interattive

Lavori di produzione in piccoli gruppi.

Esercitazioni pratiche nel reparto di lavorazione: compilazione cicli di lavoro ed esecuzione pezzi al tornio parallelo e alla fresa

Mezzi e strumenti



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.5 di 22

Libro di testo;
Appunti del professore
Siti internet dedicati
Laboratorio di Tecnologia Meccanica (macchine ed attrezzature)

Verifiche e valutazioni

Verifiche formative in itinere e sommative a conclusione di ogni UDA mediante verifiche orali individuali e valutazioni lavori svolti sulle macchine utensili.

Nella valutazione delle prove orali e pratiche svolte dallo studente si terrà conto:

- 1) *del grado di conoscenza dello specifico argomento:*
 - a) *conoscenza dei contenuti e delle regole.*
 - b) *applicazione corretta degli algoritmi di calcolo.*
 - c) *uso del linguaggio tecnico appropriato*
 - d) *coerenza logica e conoscenza adeguata*
- 2) *della capacità di rielaborazione personale:*
 - a) *svolgimento ben organizzato delle attività proposte*
 - b) *ricerca del percorso ottimale di risoluzione del problema proposto*
- 3) *realizzazione di particolari meccanici realizzati alle macchine utensili:*
 - a) *conoscenza funzionale della macchina*
 - b) *uso razionale della stessa e rispetto delle tolleranze stabilite dal disegno di progetto*
 - c) *opportuna scelta dei parametri di lavorazione*
 - d) *stesura del ciclo di lavorazione*

Alla valutazione finale sarà considerata anche l'assidua presenza in classe, rispetto delle regole e correttezza individuale.

Criteri e metodi di valutazione

Per la valutazione di ogni studente si farà riferimento alla griglia di valutazione stabilita dal consiglio di dipartimento, griglia dove sono riportati opportuni indicatori per valutare al meglio le abilità pratiche e le conoscenze teoriche acquisite dallo studente.

Strutturazione della programmazione disciplinare

La programmazione disciplinare è stata suddivisa nelle seguenti UDA, suddivise per unità didattiche per rendere più snella, sia la fase di trattazione che quella di verifica dell'avvenuta assimilazione degli argomenti affrontati.

N°	UDA	n° u.d.a.	Unità didattiche di apprendimento	tempi
1	DIAGRAMMI DI EQUILIBRIO	1	L'atomo: struttura e legami;	2
		2	Leghe metalliche: reticoli cristallini; trasformazioni allotropiche; difetti del reticolo	6
		3	Diagrammi di equilibrio leghe binarie	14
		TOTALE UDA 1		22
2	DIAGRAMMA FERRO CARBONIO:	1	Diagramma Fe-C: strutture e trasformazioni previste nel diagramma	10
		2	Strutture non previste dal diagramma Fe-C: influenza della velocità di raffreddamento	6
		3	Curve di Bain	4
		TOTALE UDA 2		20

3	TRATTAMENTI TERMICI DEGLI ACCIAI	1	Trattamenti termici degli acciai: ricotture, tempre, bonifica, cementazione, nitrurazione	16
		2	Impianti di riscaldamento industriale: forni, impianti a induzione	6
		3	Impianti di raffreddamento: in acqua, olio, aria, bagni di sali	4
		TOTALE UDA 3		26
4	PRINCIPALI LEGHE NON FERROSE	1	Leghe di rame; ottoni e bronzi; leghe speciali; trattamenti termici	6
		2	Leghe leggere di alluminio: diagrammi di equilibrio; trattamenti termici	6
		TOTALE UDA 4		12
5	ACCIAI E LEGHE PER IMPIEGHI SPECIALI	1	Acciai speciali	6
		2	Acciai per applicazioni particolari: per molle, per cuscinetti a rotolamento, impieghi a bassa e alta temperatura,	4
		3	Acciai per la costruzione degli utensili da taglio	4
		TOTALE UDA 5		14
6	IL TAGLIO DEI METALLI	1	Le macchine utensili: classificazioni e moti; utensili da taglio: angoli caratteristici; forze applicate	8
		2	Materiali per utensili; fluidi da taglio; utilizzazione razionale delle macchine utensili	6
		3	Organi di comando delle macchine utensili: motori elettrici; cambi di velocità; guide di scorrimento	4
		TOTALE UDA 6		18
7	TRUCIOLABILITA' DEI MATERIALI METALLICI FINITURA SUPERFICIALE	1	Meccanica della formazione del truciolo; usura utensile; durata utensile	6
		2	Superfici dei pezzi meccanici: rugosità superficiale, rilevamento della rugosità	4
		TOTALE UDA 7		10
8	LE FRESATRICI	1	Operazione di fresatura; classificazioni delle fresatrici; le frese.	8
		2	Parametri di fresatura: velocità di taglio, avanzamento, profondità di passata, forza di strappamento, potenza assorbita. Tempi macchina: fresatura periferica e frontale	10
		TOTALE UDA 8		18



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.7 di 22

9	UDA INTERDISCIPLINARE: Progettazione di un impianto di stampaggio pneumatico	Tematica compiti autentici	12
TOTALE UDA			150

Descrizione analitica delle UDA

U.D.A. n. 1. Diagrammi di Equilibrio

Competenze

- Principali strutture cristalline delle leghe metalliche
- Diagramma delle leghe binarie
- Meccanismi di formazione delle varie strutture al variare della composizione e della temperatura
- Influenza della composizione sulle caratteristiche di una lega

finalizzate ad acquisire le seguenti:

Abilità

- descrivere i principali sistemi cristallini
- tracciare il diagramma di equilibrio di una lega binaria descrivendone le varie fasi
- applicare correttamente la regola delle fasi per un sistema in equilibrio
- interpretare correttamente un diagramma di equilibrio

U. D. n°1 <L'atomo – strutture cristalline>

Conoscenze	Competenze	Abilità
Struttura atomica della materia Costituzione dell'atomo Principali legami tra gli atomi Principali strutture cristalline dei materiali metallici	Comportamento di un materiale in funzione della sua struttura cristallina	Meccanismi di formazione dei vari legami

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Struttura dell'atomo Legami degli atomi: covalente, ionico, metallico	2	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati
			verifiche
			Orali

U. D. n. 2 <Leghe metalliche: reticoli cristallini; trasformazioni allotropiche; difetti del reticolo>

Conoscenze	Competenze	Abilità
Principali sistemi cristallini Meccanismi di solidificazione di una lega metallica Reticoli cristallini di una lega metallica binaria Difetti del reticolo atomico Trasformazioni allo stato solido - allotropia	Legame tra struttura cristallina e proprietà meccaniche della lega. Influenza dei difetti del reticolo atomico sulle proprietà dei materiali	Descrivere correttamente un reticolo cristallino. Descrivere gli effetti dei difetti sul comportamento di un materiale

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Corpi cristallini Leghe - concentrazione Reticoli cristallini e proprietà meccaniche Processo di solidificazione - Dentrìti Trasformazioni allo stato solido - allotropia	6	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati verifiche Orali

U. D. n. 3 (Diagrammi di equilibrio leghe binarie)

Conoscenze	Competenze	Abilità
Diagrammi di equilibrio delle leghe binarie Strutture che si formano al variare della composizione chimica e della temperatura Curve di raffreddamento	Influenza della temperatura e della concentrazione sulle strutture che si formano nel raffreddamento di una lega binaria	Essere in grado di tracciare un diagramma di equilibrio di una lega binaria. Interpretare correttamente un diagramma di stato. Applicare correttamente la regola delle fasi per determinare le concentrazioni. Distinguere i vari diagrammi in funzione delle caratteristiche dei componenti della lega

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Curva di raffreddamento Determinazione dei punti critici Regola delle fasi o legge di Gibbs Costruzione ed interpretazione dei diagrammi di equilibrio: A e B completamente solubili; A e B parzialmente solubili; A e B insolubili allo stato solido Diagramma strutturale di una lega eutettica Diagrammi con formazione di composti intermetallici	14	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati Verifiche Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U.D.A. n. 2. Diagramma Ferro - Carbonio

Competenze:

- diagramma di equilibrio Fe-C
- strutture presenti nel diagramma Fe-C al variare della composizione chimica e della temperatura
- trasformazioni allotropiche delle strutture presenti nei campi di esistenza del diagramma Fe-C
- punti critici del diagramma di equilibrio
- curve di raffreddamento

finalizzate ad acquisire le seguenti:

Abilità

- Interpretare correttamente il diagramma Fe-C
- Individuare i vari campi di esistenza delle strutture presenti
- Descrivere le caratteristiche fisiche e meccaniche delle strutture che si ottengono a temperatura ambiente
- Analizzare correttamente le varie curve di raffreddamento
- Essere in grado di scegliere la composizione della lega in funzione dell'applicazione richiesta

U. D. n. 1 <Diagramma Fe-C: strutture e trasformazioni previste nel diagramma>

Conoscenze	Competenze	Abilità
<p>Conoscere il diagramma di equilibrio Fe-C</p> <p>Conoscere le caratteristiche dei costituenti e degli aggregati strutturali delle ghise e degli acciai</p> <p>Conoscenza delle anomalie strutturali, delle inclusioni non metalliche e dei difetti degli acciai</p> <p>Conoscere i punti critici degli acciai</p>	<p>Essere in grado di classificare le ghise e gli acciai in funzione della percentuale di carbonio</p> <p>Pregi e difetti degli acciai e delle ghise</p> <p>Comportamento meccanico e fisico delle due strutture</p>	<p>Identificare le varie strutture presenti nel diagramma Fe-C. Descrivere le caratteristiche delle leghe in funzione della percentuale di carbonio. Tracciare sul diagramma una generica curva di raffreddamento e analizzarne le varie trasformazioni che avvengono.</p> <p>Individuare i punti critici presenti sul diagramma. Calcolare le percentuali delle diverse strutture degli acciai</p>

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
<p>Gli stati allotropici del ferro</p> <p>Diagramma stabile e metastabile</p> <p>Solidificazione delle leghe del diagramma metastabile (a cementite)</p> <p>Diagramma strutturale degli acciai</p> <p>Punti critici degli acciai</p>	10	<p>Lezione frontale</p> <p>interattiva</p> <p>Cooperative Learning</p>	<p>Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati</p> <p>verifiche</p> <p>Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa</p>

U. D. n. 2 <Strutture non previste dal diagramma Fe-C; influenza della velocità di raffreddamento>

Conoscenze	Competenze	Abilità
<p>Conoscere le varie strutture che si ottengono al variare della velocità di raffreddamento</p> <p>Conoscere le loro proprietà fisiche e meccaniche</p>	<p>Influenza della velocità di raffreddamento sulle strutture degli acciai. Tipi di strutture non previste dal diagramma Fe-C.</p> <p>Tipi di lavorazioni effettuabili su queste strutture.</p>	<p>Saper valutare le differenze meccaniche e fisiche delle strutture che si ottengono al variare della velocità di raffreddamento tra queste strutture. Essere in grado di comprendere i diversi effetti sulla struttura cristallina al variare delle condizioni di raffreddamento. Saper</p>

		scegliere la struttura più idonea per una determinata applicazione e in funzione delle lavorazioni successive
--	--	---

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Bainite superiore e bainite inferiore Martensite Austenite residua Sorbite Fragilità di rinvenimento	6	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati
			verifiche
			Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U. D. n. 3 (Curve di Bain)

Conoscenze	Competenze	Abilità
Diagrammi trasformazione temperatura-tempo (TTT) e a raffreddamento continuo (TRC) Rappresentazione grafica delle curve di Bain	Strutture che si ottengono al variare della velocità di raffreddamento in condizioni diverse di raffreddamento	Identificare la temperatura da scegliere per ottenere una determinata struttura dell'acciaio. Analisi critica della struttura ottenuta in base alle modalità di raffreddamento attuato. Individuare sulle curve le velocità critiche

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Curva di Bain TTT (o di trasformazione isotermica) Curve di Bain TRC (o di trasformazione a raffreddamento continuo) Differenza tra curve di Bain TTT e TRC per uno stesso acciaio Velocità di raffreddamento critica	4	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati
			Verifiche
			Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U.D.A. n. 3. Trattamenti termici degli acciai

Competenze

- principali trattamenti termici degli acciai
- caratteristiche meccaniche che si ottengono a seguito di un trattamento termico
- modifiche strutturali dei materiali metallici al variare del trattamento subito;
- I principali diagrammi di stato e curve di trasformazione
- Principali impianti di riscaldamento e raffreddamento

finalizzate ad acquisire le seguenti:

Abilità

- Essere in grado di valutare l'effetto di un trattamento termico sulle caratteristiche meccaniche e fisiche di un materiale metallico
- Essere in grado di scegliere il tipo di trattamento termico da effettuare su un materiale a seconda del tipo di applicazione a cui esso è destinato
- Conoscere la loro utilità e i loro effetti in funzione delle modalità di esecuzione e dei materiali impiegati
- Tecniche di raffreddamento e riscaldamento dei pezzi meccanici

U. D. n. 1 (Trattamenti termici degli acciai)

Conoscenze	Competenze	Abilità
Vari trattamenti termici Modalità di esecuzione dei vari trattamenti termici Diagrammi di raffreddamento degli acciai Modalità di esecuzione della prova di temprabilità di un acciaio (prova Jominy) Risultati della prova; Curve di rinvenimento, le curve a "U" e le curve di Jominy	Effetti dei trattamenti termici sulle caratteristiche strutturali e meccaniche di un materiale metallico Modalità di esecuzione dei trattamenti	Rappresentare graficamente il ciclo termico di un trattamento termico. Rappresentare la curva di raffreddamento nel diagramma di Bain. Descrivere correttamente i più importanti trattamenti termici. Scegliere il trattamento più idoneo per una determinata applicazione. Interpretare correttamente gli effetti di un trattamento sulla struttura dell'acciaio Saper effettuare la prova di temprabilità: prova Jominy

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Trattamento di ricottura: completa, di omogeneizzazione, di globulizzazione, di ricristallizzazione, isoterma, di normalizzazione Trattamento di tempra: diretta, scalare martensitica, scalare bainitica Prova Jominy Rinvenimento e Bonifica Cementazione e Nitrurazione	16	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati Verifiche: Orali e pratiche Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa; prove pratiche di laboratorio

U. D. n.1 (Impianti di riscaldamento industriale: forni, impianto a induzione)

Conoscenze	Competenze	Abilità
Principali forni per effettuare i trattamenti termici Principio di funzionamento dei forni Metodologie adottate	Funzionamento dei forni. Mezzi utilizzati per ottenere il riscaldamento. Parametri principali che influenzano il trattamento. Apparecchiature di misura e di controllo della temperatura	Classificare i forni utilizzati. Descrivere il funzionamento dei forni. Fare un confronto tra le varie metodologie utilizzate. Indirizzare alla scelta del metodo da utilizzare in funzione delle caratteristiche che si intendono ottenere

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Forni a muffola Forni a bagni salini Forni ad atmosfera controllata Forni sottovuoto Impianti di riscaldamento a induzione	6	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati Verifiche Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U. D. n. 3 (Impianti di raffreddamento: acqua, olio, aria, bagni di sali)

Conoscenze	Competenze	Abilità
Impianti di raffreddamento Principio di funzionamento dei sistemi di raffreddamento Metodologie adottate	Tipologie di impianti utilizzati. Mezzi raffreddanti utilizzati. Problemi relativi al raffreddamento dei pezzi	Descrivere i metodi per effettuare il raffreddamento dei pezzi. Fare una analisi delle problematiche inerenti il raffreddamento di un pezzo

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Raffreddamento: in acqua, in bagni di sali, in olio, in aria Mezzi raffreddanti Impianti di raffreddamento Indice di drasticità	4	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati Verifiche Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U.D.A. 4. Principali leghe non ferrose

Competenze

- Caratteristiche dei materiali non ferrosi
- Campi di applicazione delle leghe non ferrose
- Modalità di esecuzione dei trattamenti termici

finalizzate ad acquisire le seguenti:

Abilità

- Essere in grado di scegliere il materiale adatto ad una determinata applicazione
- Confrontare le varie caratteristiche di questi materiali e indirizzarne la scelta
- Scegliere il trattamento termico da effettuare in funzione del materiale e degli scopi
- Interpretare i risultati ottenuti
- Scegliere i parametri più appropriate per eseguire il trattamento

U. D. n°1 (Leghe del rame: ottone e bronzo – trattamenti termici)

Conoscenze	Competenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> • Tipi di leghe • Diagramma di equilibrio rame-zinco e rame stagno • Classificazione degli ottone e bronzi in funzione delle strutture • Trattamenti termici 	Proprietà chimiche e fisiche dei materiali non metallici. Diagramma di equilibrio. Utilizzo dello zinco e del bronzo nelle applicazioni meccaniche	Interpretare il diagramma di equilibrio. Individuare le cause di rotture dei manufatti in ottone e bronzi. Scegliere il trattamento termico da effettuare in funzione del materiale e degli scopi

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Leghe di rame Ottoni: diagramma di equilibrio e classificazione Cause di rottura dei manufatti in ottone Bronzo: diagramma di equilibrio Trattamenti termici leghe di rame	6	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati verifiche Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U. D. n. 2 (Leghe leggere di alluminio: diagramma di equilibrio, trattamenti termici)

Conoscenze	Competenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> Principali leghe leggere Principali diagrammi di equilibrio delle leghe leggere Classificazione Trattamenti termici 	Proprietà chimiche e fisiche delle leghe leggere Utilizzo delle leghe leggere nel campo meccanico	Scegliere la lega leggera da utilizzare in funzione delle applicazioni. Scegliere il trattamento termico da effettuare in funzione degli scopi. Confrontare le caratteristiche delle leghe leggere con altri materiali utilizzati nell'industria meccanica

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Alluminio e leghe leggere Principali diagrammi di equilibrio delle leghe leggere Trattamenti termici delle leghe leggere	6	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati verifiche Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

Descrizione analitica delle UDA

U.D.A. n. 5. Acciai e leghe per impieghi speciali

Competenze

- principali acciai utilizzati per impieghi speciali nelle applicazioni meccaniche
- Gli acciai inossidabili
- acciai per fabbricazione: delle molle, dei cuscinetti, per impieghi a basse temperature, acciai rapidi per la costruzione degli utensili da taglio

finalizzate ad acquisire le seguenti:

Abilità

- Saper scegliere il materiale più adatto per una particolare applicazione
- Saper individuare i trattamenti idonei da effettuare su un acciaio in funzione dell'applicazione
- Riconoscere gli effetti degli elementi di alligazione sulle caratteristiche fisiche, chimiche e di resistenza degli acciai

U. D. n. 1 (Acciai e leghe speciali)

Conoscenze	Competenze	Abilità
------------	------------	---------

Principali acciai speciali Effetto degli elementi di alligazione sugli acciai Trattamenti termici acciai speciali Acciai inossidabili	Principali caratteristiche degli acciai speciali. Influenza degli elementi presenti sulle caratteristiche degli acciai Applicazioni di questi acciai	individuare il materiale più adatto per la particolare applicazione in funzione delle caratteristiche meccaniche scegliere il trattamento termico da effettuare in funzione dell'applicazione Saper fare un confronto qualitativo tra i vari tipi di acciaio
--	---	--

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Acciai speciali: generalità Acciai al nichel, Maraging, al cromo, al manganese, al molibdeno, Acciai inossidabili: martensitici, ferritici, austenitici	6	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati
			verifiche
			Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U. D. n. 2 <Acciai per applicazioni particolari: per molle, per cuscinetti, applicazioni a bassa e alta temperatura>

Conoscenze	Competenze	Abilità
acciai utilizzati per applicazioni particolari: per molle, per cuscinetti, per impiego a basse temperature e alte temperature, per stampi	caratteristiche fisiche, chimiche e di resistenza degli acciai per uso particolare	Saper individuare l'acciaio idoneo ad un determinato impiego. Saper scegliere il trattamento termico idoneo in base all'applicazione

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Acciai per molle Acciai per cuscinetti a rotolamento Acciai per impieghi a basse temperature Acciai per stampi Acciai per impieghi ad alta temperatura	4	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati
			verifiche
			Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U. D. n. 3 <Acciai per la costruzione degli utensili da taglio>

Conoscenze	Competenze	Abilità
principali acciai per la fabbricazione degli utensili effetti degli elementi di alligazione trattamenti termici trattamenti superficiali classificazione	Caratteristiche meccaniche dei materiali utilizzati nella fabbricazione degli utensili	Saper scegliere il materiale adatto per la realizzazione di un utensile in funzione del tipo di lavorazione e dei parametri di lavorazione adottati

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-----------	--------------	-------------	-------------------

Acciai rapidi Effetti degli elementi di alligazione sugli acciai rapidi Trattamento termico degli acciai rapidi Trattamento superficiale degli utensili in acciaio rapido Classificazione degli acciai rapidi	4	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati
			verifiche
			Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U.D.A. n.6. Il taglio dei metalli

Competenze

- Grandezze fondamentali che caratterizzano un utensile da taglio
- Meccanismi di formazione del truciolo
- Angoli caratteristici degli utensili
- Legame che intercorre tra durata dell'utensile e velocità di taglio
- Materiali utilizzati per costruire gli utensili da taglio
- Utilizzazione razionale delle macchine e degli utensili
- Principali organi di comando delle macchine utensili

finalizzate ad acquisire le seguenti:

Abilità

- Essere in grado di operare scelte corrette tra le macchine utensili e il loro impiego razionale basato sul tipo di materiale e sulla superficie da lavorare (sgrossatura, finitura)
- Saper valutare il tipo di usura in base alla forma e alla durata dell'utensile
- Saper scegliere il tipo di utensile da utilizzare in funzione della lavorazione da effettuare
- Saper scegliere la velocità di taglio economica da utilizzare per effettuare una lavorazione

U. D. n. 1 <Le macchine utensili: classificazione e moti; utensili da taglio: angoli caratteristici e forze applicate>

Conoscenze	Competenze	Abilità
Classificazione delle macchine utensili. Moto di taglio e il moto di alimentazione a seconda del tipo di lavorazione. Elementi geometrici degli utensili: nomenclatura. Principali angoli caratteristici degli utensili relazione di Taylor	Il funzionamento delle principali macchine utensili Parametri caratteristici degli utensili e relativi materiali con cui vengono fabbricati	Saper applicare la relazione di Taylor per il calcolo della velocità di taglio economica. Saper determinare la durata dell'utensile Saper calcolare le forze applicate all'utensile. Saper scegliere i parametri tecnologici più idonei in funzione della lavorazione da eseguire. Saper scegliere l'utensile adatto al tipo di lavorazione. Saper scegliere la macchina utensile in funzione della lavorazione da effettuare

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
-----------	--------------	-------------	-------------------

Angoli caratteristici Tagliente di riporto Utensile ad angolo di spoglia negativo Utensile con rompitrucciolo Durata di un utensile: equazione di Taylor Forze applicate all'utensile	8	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati
			verifiche
			Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U. D. n. 2 (Materiali per utensili, fluidi da taglio, utilizzazione razionale delle macchine utensili)

Conoscenze	Competenze	Abilità
Principali materiali per la fabbricazione degli utensili. Processi di rivestimento degli utensili Principali fluidi da taglio utilizzati. Utilizzazione razionale delle macchine e degli utensili	Implicazioni di carattere tecnico-economico sulla scelta della velocità di taglio	Essere in grado di scegliere l'utensile più idoneo in base al materiale da lavorare. Saper scegliere il fluido più adatto alla specifica lavorazione. Saper determinare la velocità di taglio economica

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Materiali per utensili: acciai al carbonio, acciai rapidi e superrapidi, leghe fuse, carburi metallici sinterizzati, materiali ceramici, nitrato di boro cubico (CBN), il diamante Fluidi da taglio Utilizzazione razionale delle macchine e degli utensili	6	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati
			Verifiche
			Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U. D. n. 3 (Organi di comando delle macchine utensili)

Conoscenze	Competenze	Abilità
Principali componenti di una macchina utensile: motori elettrici, cambi di velocità e guide di scorrimento	Funzionamento dei principali organi di una macchina utensile	Individuare le caratteristiche principali delle macchine utensili descrivendone il funzionamento

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Motori elettrici Cambi di velocità Diagramma polare di una macchina utensile Principali cambi discontinui di velocità Cambi continui di velocità Guide di scorrimento	4	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati
			Verifiche
			Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U.D.A. n. 7. Truciolabilità dei materiali metallici- Finitura superficiale

Competenze

- Meccanica di formazione del truciolo
- Usura di un utensile
- Correlazione tra durata e velocità di taglio di un utensile (relazione di Taylor)
- Truciolabilità dei materiali metallici
- Stato delle superfici
- Strumenti per il rilevamento della rugosità

finalizzate ad acquisire le seguenti:

Abilità

- Saper misurare la rugosità di una superficie
- Saper scegliere il valore della rugosità in funzione dell'applicazione
- Saper la relazione che collega la rugosità superficiale e tolleranze di lavorazioni
- Saper definire la rugosità di una superficie
- Saper calcolare il valore della rugosità
- Saper misurare la rugosità di una superficie

U. D. n. 1 (Meccanica della formazione del truciolo, usura e durata dell'utensile)

Conoscenze	Competenze	Abilità
Fattori principali da cui dipende la truciolabilità di un materiale. Meccanica della formazione del truciolo. Usura degli utensili. Correlazione tra durata e velocità di taglio	Meccanismi di formazione del truciolo Parametri di influenza Relazione di Taylor	Definire la correlazione tra la forma del truciolo e i parametri di lavorazione adottati. Determinare le cause dell'usura di un utensile. Applicare la relazione di Taylor

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Formazione del truciolo Usura di un utensile Misura dell'usura Relazione tra durata e velocità dell'utensile: relazione di Taylor Lavorabilità dei materiali metallici Acciai ad alta lavorabilità Influenza delle fasi strutturali sulla lavorabilità dei materiali metallici	6	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati Verifiche Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa

U. D. n. 2 (Superfici dei pezzi meccanici: rugosità superficiale, rilevamento della rugosità)

Conoscenze	Competenze	Abilità
------------	------------	---------

Difetti che presenta una superficie. Grado di rugosità di una superficie. Parametri della rugosità. Formule di calcolo della rugosità. Indicazione della rugosità sui disegni. Strumenti per la misura della rugosità	Correlazione tra rugosità e lavorazioni. Determinazione analitica della rugosità. Strumenti di misura per il rilevamento della rugosità	Analizzare lo stato di una superficie. Definire i parametri della rugosità. Calcolare la rugosità. Utilizzare un rugosimetro per il rilevamento della rugosità superficiale
---	---	---

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Analisi di una superficie Rugosità Ra delle superfici Indicazione della rugosità sulle superfici Considerazioni sulle lavorazioni meccaniche e i valori della rugosità delle superfici Rugosità e costi di produzione	4	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati
			verifiche
			Orali e pratiche Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa Pratiche: misure di laboratorio

U.D.A. n. 8. Le Fresatrici

Competenze

- Norme di sicurezza in un ambiente di lavoro
- Dispositivi di sicurezza delle macchine
- Tipologie di macchine per effettuare l'operazione di fresatura
- Principali comandi delle macchine
- Utensili per fresare
- Modalità di lavorazioni
- Parametri di fresatura
- Tipologie di lavoro che si possono effettuare sulla fresatrice
- Utilizzo di particolari apparecchiature per effettuare specifiche lavorazioni alla fresatrice

finalizzate ad acquisire le seguenti:

Abilità

- Determinare le condizioni ottimali di taglio nella fresatrice
- Scegliere i parametri di taglio nella fresatura
- Calcolare i tempi di lavorazione nella fresatura
- Impostare i parametri di lavorazione sulla macchina
- Saper effettuare una semplice lavorazione alla fresatrice
- Saper effettuare un semplice Ciclo di lavorazione
- Saper compilare il Cartellino di Lavorazione e il Foglio di Analisi
- Saper operare in massima sicurezza sulle macchine utensili utilizzando gli opportuni DPI



Piano di lavoro annuale del docente

Pag. 19 di 22

Conoscenze	Competenze	Abilità
I moti della macchina. Tipi di fresatrici in funzione delle modalità lavorative. Gli utensili per fresare. Materiali impiegati per la costruzione delle frese	Lavorazioni che si possono effettuare con le fresatrici. Forma e utilizzo delle frese. Differenze di prestazione dei vari materiali con cui si realizzano le frese.	Distinguere i vari movimenti della macchina. Classificare le fresatrici. Scegliere la fresa in funzione della lavorazione da effettuare

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Lavorazioni eseguibili alla fresatrice Classificazione delle fresatrici Gli utensili per fresare: le frese Modalità di lavorazione alla fresatrice Angoli caratteristici delle frese: a taglio periferico e a taglio frontale	8	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning Attività di laboratorio sulle macchine utensili	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati, laboratorio macchine utensili
			verifiche
			Orali e pratiche Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa Pratiche: lavorazione alle macchine utensili; stesura cicli di lavorazione; realizzazione di semplici pezzi con la fresa (Laboratorio)

U. D. n. 2 (Parametri di fresatura: velocità di taglio, avanzamento, profondità di passata, forza di strappamento, potenza assorbita)

Conoscenze	Competenze	Abilità
Parametri di lavorazione. Meccanica di formazione del truciolo. Scelta ottimale dei parametri di taglio. Forza di strappamento. Potenza di taglio. Tempi di lavorazione automatica	Scelta dei parametri tecnologici di lavorazione in funzione del tipo di lavorazione e della macchina utilizzata (razionale utilizzo della macchina e dell'utensile)	Saper scegliere i parametri di lavorazione in funzione della lavorazione da effettuare. Calcolare la potenza assorbita durante la lavorazione. Saper calcolare il tempo macchina

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Fresatrice: parti componenti Organi di trasmissioni del moto Scelta della velocità di taglio e della velocità di avanzamento	8	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning Attività di laboratorio	Testo, lavagna, smart TV, siti internet dedicati, laboratorio macchine utensili
			Verifiche



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.20 di 22

Parametri di lavoro nella fresatura: profondità di passata, numero di giri, ecc. Forze agenti durante la lavorazione Tempi di lavorazione Potenza e rendimento di una fresatrice			Orali e pratiche Orali o scritte con quesiti a risposta aperta o chiusa Pratiche: realizzazione di semplici pezzi con la fresatrice
---	--	--	---

U.D.A. N. 9. INTERDISCIPLINARE. Progetto di un impianto di stampaggio automatico

Competenze

- Tipi di materiali impiegati in tali applicazioni
- Trattamenti termici
- Caratteristiche meccaniche dei materiali metallici e non metallici
- Caratteristiche fisiche e chimiche dei materiali
- Processi di lavorazione
- Norme di sicurezza in un ambiente di lavoro
- Macchine utensili in generale
- Caratteristiche degli utensili per asportazione di truciolo
- Dispositivi di sicurezza delle macchine
- Tipologie di macchine per effettuare determinate operazioni
- Cicli di lavorazione per produrre un determinato componente
- Cicli di assemblaggio
- Tolleranze di accoppiamento e finiture superficiali

finalizzate ad acquisire le seguenti:

Abilità

- Scegliere il materiale adatto alla specifica applicazione
- Scegliere il trattamento termico da effettuare in funzione dell'applicazione
- Scegliere i parametri di lavorazione in funzione della lavorazione da effettuare
- Saper effettuare un ciclo di lavorazione alle macchine utensili attraverso la compilazione del cartellino di lavorazione e del foglio di analisi
- Scegliere l'utensile adatto per la specifica operazione
- Determinare il tempo di lavorazione e relativo costo
- Saper operare in massima sicurezza sulle macchine utensili utilizzando gli opportuni DPI attenendosi in modo scrupoloso alla normativa sulla sicurezza negli ambienti di lavoro.

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Gli acciai	12	Lezione frontale interattiva Cooperative Learning Attività di laboratorio	Testo, smart TV, lavagna, siti internet dedicati; Laboratorio macchine utensili
Trattamenti termici			
Prove meccaniche e tecnologiche sui materiali metallici			
Macchine utensili			Verifiche
Tipi di utensili e relativi materiali			Orali; quesiti a risposta aperta e multipla; lavorazione alle macchine utensili; stesura cicli di
Parametri di lavorazione			
Calcolo tempi e costi di produzione			



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.21 di 22

Normativa sulla sicurezza			lavorazione; realizzazione di semplici pezzi con tornio e fresa (Laboratorio)
---------------------------	--	--	---

U.D.A. EDUCAZIONE CIVICA: I RIFIUTI SOLIDI URBANI

Contenuti	Tempi in ore	metodologia	Mezzi e strumenti
Cos'è un rifiuto. Quali rifiuti produciamo Quanti rifiuti produciamo Cosa ne facciamo e come trattiamo i rifiuti I rifiuti nell'economia circolare	3	Lezioni frontali interattive Cooperative Learning	Lavagna, smart TV, dispense del docente
			verifiche
			Orali

LABORATORIO TECNOLOGICO

N°	UDA	n° u.d.a.	Unità didattiche di apprendimento	Periodo
1	METROLOGIA	1	Uso degli strumenti di misura e di controllo	Settembre
		2	Sicurezza nei luoghi di lavoro	
2	CICLI DI LAVORAZIONE	1	Ciclo di lavorazione: realizzazione di un accoppiamento mobile albero-boccola	Ottobre
		2	Ciclo di lavorazione: realizzazione di un accoppiamento conico albero-boccola Prova di truciolabilità nelle lavorazioni con materiali diversi Generalità sulle fresatrici	Novembre
3	ATTREZZATURE ED UTENSILI	1	Attrezzature per fresatrici Utensili per fresare Divisore semplice	Dicembre
4	PARAMETRI DI LAVORAZIONE	1	Parametri di taglio nella fresatura Ciclo di lavorazione sulla fresatrice Uso della fresatrice per la realizzazione di spianatura di pezzi	Gennaio
5	LAVORAZIONI ALLA FRESATRICE	1	Realizzazione di un albero esagonale alla fresatrice con l'utilizzo di un apparecchio divisore semplice	Febbraio



Piano di lavoro annuale del docente

Pag.22 di 22

6	PROVE TECNOLOGICHE	1	Prova di temprabilità su acciaio bonificato (prova Jominy)	Marzo
7	ACCOPIAMENTI FILETTATI	1	Ciclo di lavorazione di un accoppiamento filettato in automatico con tornio parallelo	Aprile
8	RUOTE DENTATE - RETTIFICA	1	Utilizzo dell'apparecchio divisore per la realizzazione di una ruota dentata	Maggio
		2	Utilizzo di una mola per l'operazione di rettifica piana e cilindrica	

Scansione temporale

n° UDA	Titolo UDA	tempi	Periodo
1	DIAGRAMMI DI EQUILIBRIO	22	SETTEMBRE-OTTOBRE
2	DIAGRAMMA FERRO CARBONIO	20	NOVEMBRE
3	TRATTAMENTI TERMICI DEGLI ACCIAI	26	NOVEMBRE-DICEMBRE
4	PRINCIPALI LEGHE NON FERROSE	12	GENNAIO
5	ACCIAI E LEGHE PER IMPIEGHI SPECIALI	14	GENNAIO-FEBBRAIO
6	IL TAGLIO DEI METALLI	18	FEBBRAIO
7	TRUCIOLABILITA' DEI MATERIALI METALLICI - FINITURA SUPERFICIALE	10	MARZO
8	LE FRESATRICI	18	APRILE - MAGGIO
9	UDA INTERDISCIPLINARE SICUREZZA NEGLI AMBIENTI DI LAVORO	3	FEBBRAIO - MAGGIO

Cassino, li 20/10/2021

I Docenti

Prof. Fabio CAIRA
Prof. Carmelo DI STASIO