

MATERIA *Meccanica, Macchine ed Energia*

CLASSI 3[^]_MM

INDIRIZZO: Meccanica / Meccatronica

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

- Gli allievi devono raggiungere buone capacità di:
 - un uso corretto del sistema internazionale di misura SI
 - saper operare con le forze e con i sistemi di forze
 - rappresentare in diagrammi delle grandezze cinematiche in funzione del tempo
 - saper operare la selezione corretta di una macchina operatrice
 - eseguire con sicurezza calcoli su potenze/rendimenti.
 - utilizzare con sicurezza i concetti di base delle leggi che governano il moto dei punti materiali
 - utilizzare con sicurezza i concetti di base e le leggi che regolano i moti traslatori e rotatori con riferimento alle applicazioni tecniche.
 - calcolare reazioni vincolari, saper distinguere sistemi fissi, labili, iso-iper-statici; impostare condizioni di equilibrio di un corpo
 - schematizzare semplici problemi di statica, cinematica, dinamica, macchine operatrici e motrici impostandone i relativi calcoli
 - avere adeguata proprietà di linguaggio tecnico cogliere gli ordini di grandezza dei risultati.

ABILITÀ

Si intende sviluppare buone competenze su argomenti inerenti alla meccanica applicata (statica-cinematica-dinamica) all'idraulica di base (idostatica-idrodinamica) oltre alla conversione en.idraulica-en.meccanica negli impianti motori idraulici e viceversa nelle macchine operatrici,

CONOSCENZE

Gli allievi devono sviluppare mediamente una conoscenza critica dei principi e degli aspetti applicativi essenziali della disciplina, in particolare:

- Conoscenza del concetto di grandezza scalare e vettoriale, di forza e momento.
- Conoscere i vari tipi di vincoli.
- Conoscere le macchine semplici.
- Conoscere i parametri caratteristici dei diversi tipi di moto.
- Conversione dell'en. naturale in en. meccanica mediante le principali macchine a fluido in funzione delle caratteristiche operative e geometriche
- Conoscenza e applicazione del principio di conservazione dell'energia.
- Conoscere approfonditamente il concetto di potenza, rendimento e il principio di funzionamento delle macch. oper./motrici, volum./dinamiche.
- Conoscere le leggi che regolano il fenomeno dell'urto
- Conoscere e acquisire i concetti per interpretare correttamente i fenomeni dell'attrito

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE – DURATA

EDUCAZIONE CIVICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
--------------------------------	-----------	-------------------------

	Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile Obiettivo 7 (Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili e sostenibili) Contenuti Le fonti energetiche	2° Quadrimestre 3
--	--	----------------------

Modulo 1 – TITOLO: IDROSTATICA, IDRODINAMICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● Generalità - leggi idrostatica – idrodinamica. Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● Moto dei liquidi in pressione. 	Settembre Ottobre 12

Modulo 2 – TITOLO: STATICA I

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
•	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● Sistemi di misura ● Unità di misura Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● Forze e sistemi di forze Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> ● Momenti delle forze Unità 4 <ul style="list-style-type: none"> ● Sistemi di forze equivalenti ● Equilibrio dei sistemi di forze ● Equazioni cardinali della statica 	Novembre Dicembre 8

Modulo 3 – TITOLO: STATICA II

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
•	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● vincoli e reazioni vincolari ● equilibrio dei corpi vincolati Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● baricentri ● momenti statici e momenti d'inerzia di figure geometriche. ● macchine semplici: vantaggio 	

Modulo 4 – TITOLO: CINEMATICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● cinematica del punto:moto rettilineo,moto angolare <ul style="list-style-type: none"> ● definizione dei parametri caratterizzanti il moto Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● cinematica del punto:moto circolare,moto armonico ● composizione dei moti Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> ● moto dei corpi rigidi ● moti relativi 	Marzo 12

Modulo 5 – TITOLO: MACCHINE OPERATRICI A FLUIDO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1 <ul style="list-style-type: none">● macchine operatrici● caratteristiche e p.ti di funzionamento.● pompe volumetriche e dinam.	Marzo 8

Modulo 6 – TITOLO: DINAMICA I

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
●	Unità 1 <ul style="list-style-type: none">● leggi fondamentali: 1°, 2° e 3° principio della dinamica● massa e peso dei corpi● forze d'inerzia Unità 2 <ul style="list-style-type: none">● dinamica del punto materiale: lavoro, energia, potenza● teorema dell'energia cinetica e della quantità di moto	Marzo Aprile 12

Modulo 7 – TITOLO: DINAMICA II

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
●	Unità 1 <ul style="list-style-type: none">● dinamica dei corpi rigidi● teorema del moto del baricentro Unità 2 <ul style="list-style-type: none">● momento d'inerzia di massa● equazione fondamentale della dinamica dei corpi rotanti Unità 3 <ul style="list-style-type: none">● t. dell'en. cinetica e q. tà di moto● t. del momento della q. tà di moto● fenomeno dell'urto	Aprile Maggio 10

Modulo 8 – TITOLO: RESISTENZE PASSIVE

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
●	Unità 1 <ul style="list-style-type: none">● res. di attr. radente e attr. volvente● resistenza del mezzo Unità 2 <ul style="list-style-type: none">● forze di aderenza● utilizz. ne del fenomeno dell'attrito	Maggio Giugno 7

Modulo 9 – TITOLO: LABORATORIO MACCHINE A FLUIDO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
•	Unità 1: Taratura di un manometro e vacuometro Unità 2: Misure idrauliche al banco didattico: misure di portata e pressione Unità 3: Misura di portata con diaframma e venturimetro Unità 4: Prova di viscosità Unità 5: Determinazione perdite di carico Unità 6: Pompa determinazione curve caratteristiche Unità 7: (Turbina Pelton didattica)	Set-Ott. Ott-Nov. Nov. Dic. Gen-Feb. Mar-Apr Mag. Mag-giu. 50

2. METODOLOGIE

Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
 Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
 Correzione di esercizi proposti
 Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi graduati in difficoltà

3. MATERIALI DIDATTICI

Libro di testo: come indicato da elenco pubblicato
 Manuale di Meccanica - Hoepli
 Altri testi più specifici
 Uso software specifici per argomenti.
 Uso delle macchine e strumenti di laboratorio

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

Prove scritte, interrogazioni, test, questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla, relazioni, prove comuni.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
COMPITI di 2 ore	2	2
TEST di 1 ora	3	3

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA *Meccanica, Macchine ed Energia*

CLASSI 4[^]_MM

INDIRIZZO: **Meccanica / Meccatronica**

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Gli allievi devono raggiungere buone capacità di:

- eseguire semplici calcoli di proporzionamento e verifica di semplici organi meccanici
- saper analizzare un sistema di forze esterne in modo da separarne le azioni per sovrapporne gli effetti.
- essere in grado di conoscere i diversi tipi di carico e le sollecitazioni indotte
- schematizzare semplici problemi di resistenza dei materiali impostandone i relativi calcoli
- saper operare con tabelle e diagrammi
- valutare i fattori da cui dipende il rendimento e la potenza, saper interpretare il diagramma di Mollier
- saper analizzare correttamente dal punto di vista energetico semplici schemi e/o macchine
- avere adeguata proprietà di linguaggio tecnico e cogliere gli ordini di grandezza dei risultati

ABILITÀ

Si intende sviluppare buone competenze su argomenti inerenti la resistenza dei materiali e alla termodinamica applicata con specifico riferimento alle macchine in genere.

CONOSCENZE

Gli allievi devono sviluppare mediamente una conoscenza critica dei principi e degli aspetti applicativi essenziali della disciplina, in particolare:

- Conoscere il processo di combustione e i principali tipi di combustibili.
- Elementi di trasmissione del calore.
- Conoscere in modo approfondito il concetto di trasformazione per gas e vapori.
- Conoscenza del principio di conservazione dell'energia generalizzato.
- Possedere il concetto di qualità dell'energia e problematiche ad esse connessa.
- Conoscenza del concetto di tensione interna.
- Conoscenza dei problemi connessi al comportamento dei corpi in ambito elastico sollecitati a sistemi di forze esterne.
- Conoscere e affrontare problemi connessi alla sollecitazione di fatica.
- Conoscere i principi di funzionamento delle singole macchine.

**1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE
PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA**

EDUCAZIONE CIVICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Obiettivo (Educazione ambientale, sviluppo ecosostenibile e tutela del patrimonio ambientale, delle identità, delle produzioni delle eccellenze territoriali ed agroalimentari)</p> <p>Contenuti Fabbisogno energetico, ambiente e risparmio energetico</p>	2° Quadrimestre 6

Modulo 1 – TITOLO: RESISTENZA DEI MATERIALI 1

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Introduzione alla resistenza dei materiali: forze esterne, tensioni interne ● Caratteristiche di sollecitazione <p>Unità 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione 	Sett.-Ott. 9

Modulo 2 – TITOLO: COMBUSTIONE E COMBUSTIBILI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Combustibili e combustione ● Trasmissione del calore 	Sett.-Ott. 10

Modulo 3 – TITOLO: TERMODINAMICA, FLUIDODINAMICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1° principio della termodinamica ● energia interna, gas perfetti ● proprietà e trasformazioni <p>Unità 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2° principio della termodinamica ● ciclo di Carnot, entalpia, entropia 	Ottobre Novembre 14

Modulo 4 – TITOLO: RESISTENZA DEI MATERIALI 2

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Tensioni interne, deformazioni, legge di Hooke, criteri di resistenza ● Sollecitazioni semplici: sforzo normale, equazione di resistenza e di deformazione <p>Unità 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Soll. semplici: flessione, equazione di resistenza e di deformazione <p>Unità 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Soll. semplici: taglio, equazione di resistenza e di deformazione 	Novembre Dicembre 12

	Unità 4 <ul style="list-style-type: none"> Soll. semplici: torsione, equazione di resistenza e di deformazione 	
--	--	--

Modulo 5 – TITOLO: IMPIANTI A VAPORE

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> Vapore e generatori di vapore Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> Cicli termici, rigener. Condensaz. Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> Turbine e condensatori (cenni) Impianti nucleari (cenni) 	Dicembre Gennaio Febbraio 14

Modulo 6 – TITOLO: RESISTENZA DEI MATERIALI 3

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> Instabilità all'equilibrio, carico di punta Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> Soll. composte: sforzo norm. e fless. Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> Soll. composte: fless. e taglio, flessio-torsione, tenso-flessio torsione Unità 4 <ul style="list-style-type: none"> Cenni sulle deform. delle travi inflesse e sulle travi vincolate iperstatiche. 	Marzo Aprile Maggio 14

Modulo 7 – TITOLO: RESISTENZA DEI MATERIALI 4

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1 Sollecitazioni a fatica, limite di fatica Carichi di sicurezza	Maggio Giugno 6

Modulo 8 – TITOLO: LABORATORIO MACCHINE A FLUIDO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1: Bomba di Mahler Unità 2: Analisi dei fumi (Orsat) Unità 3: (Prova di infiammabilità) Unità 4: (Impianto frigorifero-Pompa di calore) Unità-5: (Ventilatore) Unità 6: Prova di Trazione Unità 7: Prove tecnologiche per la verifica a flessione, torsione e fatica di componenti con geometrie di particolare interesse. <i>Le prove indicate tra parentesi sono di approfondimento</i>	Ottobre Maggio 32

2. METODOLOGIE

Lezione frontale, lettura e comprensione del testo.
Correzione di esercizi proposti
Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi graduati in difficoltà

3. MATERIALI DIDATTICI

Libro di testo: come indicato da elenco "Libri di testo"
Manuale di Meccanica - Hoepli
Altri testi più specifici
Uso software specifici per argomenti.
Uso delle macchine e strumenti di laboratorio

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

Prove scritte, interrogazioni, test, questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla, relazioni, □
prove comuni.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
COMPITI di 2 ore	2	2
TEST di 1 ora	3	3

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA Meccanica, Macchine ed Energia

CLASSI 5^_MM

INDIRIZZO: **Meccanica / Meccatronica**

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Gli allievi devono raggiungere buone capacità di:

- impostare calcoli di potenze, rendimenti, bilanci ecc.
- schematizzare semplici problemi impostandone i relativi calcoli sia di dimensionamento che di verifica di strutture e organi di macchine e meccanismi
- proprietà di linguaggio tecnico
- cogliere le dimensioni economiche dei problemi

ABILITÀ

Dev'essere sviluppata una buona competenza su argomenti inerenti alla conversione energia termica-lavoro nei motori primi ,argomenti relativi alla meccanica delle macchine, specificatamente sui principali organi meccanici e di trasmissione del moto.

CONOSCENZE

Gli allievi devono sviluppare una conoscenza critica dei principi e degli aspetti applicativi essenziali della disciplina, in particolare:

- delle problematiche inerenti ai meccanismi per la trasmissione del moto
- delle principali caratteristiche dei motori termici
- utilizzo e interpretazione di documentazione tecnica e manuali tecnici

**1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE
PERIODI DI ATTUAZIONE – DURATA**

Modulo 1 – TITOLO: MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscenze di base di Termodinamica 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● Motori alternativi a 2 e 4 tempi ● cicli reali di riferimento e reali Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● Rendimenti, potenza, consumi dei motori alternativi a combustione interna, bilancio termico, sovralimentazione 	Settembre Ottobre 12

Modulo 2 – TITOLO: TRASMISSIONI MECCANICHE 1

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscenze di base di Cinematica ● Dinamica 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● principi di cinematica e dinamica delle macchine ● lavoro motore, lavoro resistente, rendimento. Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● formule della potenza ● concetto di trasmissione meccanica ● rapporto di trasmissione 	Ottobre Novembre 10

Modulo 3 – TITOLO: MANOVELLISMO DI SPINTA ROTATIVA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscenze di base di Cinematica ● Dinamica 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● Studio cinem. e dinamico del meccanismo biella-manovella Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● Forze risultanti agenti sullo stantuffo e momento motore Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> ● Bilanciam. delle forze d'inerzia agenti sugli alberi a gomito 	Novembre 12

Modulo 4 – TITOLO: DIMENSIONAMENTO DEGLI ORGANI MECCANICI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● Proporzionamento di assi e alberi ● Proporzionamento dei perni portanti e di spinta 	Dicembre 14

Modulo 5 – TITOLO: REGOLAZIONE DELLE MACCHINE

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Macchine a regime periodico e assoluto. Il volano	Dicembre Gennaio 12

Modulo 6 – TITOLO: TRASMISSIONI MECCANICHE 2

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● trasmissione con ruote dentate Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● trasmissione mediante organi flessibili. Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> ● trasmissione mediante catene 	Febbraio Marzo 28

Modulo 7 – TITOLO: MACCHINE OPERATRICI A FLUIDO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● Compressori alternativi, centrifughi e assiali: punto di funz. Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● Ventilatori e soffianti: puntodi funz. Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> ● Impianti motore con turbine a gas 	Aprile Maggio Giugno 23

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi graduati in difficoltà

3. MATERIALI DIDATTICI

Libro di testo: come indicato da elenco “Libri di testo”
 Manuale di Meccanica - Hoepli
 Altri testi più specifici
 Uso software specifici per argomenti.
 Uso delle macchine e strumenti di laboratorio

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

prove scritte, interrogazioni, test, questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla, prove comuni, simulazioni della seconda prova scritta nonché della terza prova scritta per quanto attiene la disciplina macchine e meccanica

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
COMPITI di 2 ore	2	2
TEST di 1 ora (Simulazione terza prova)	3	Minimo 3
SIMULAZIONI della seconda prova	Vedi specifica nei vari moduli definiti	Vedi specifica nei vari moduli definiti.
Valutazione esercitazioni individuali per casa di progettazioni diverse	Minimo 2	Minimo 3

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: **MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA**

CLASSI 3[^]_ME

INDIRIZZO:MECCANICA / ENERGIA

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

- Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione
 - Comprendere gli aspetti funzionali ed energetici degli impianti e delle macchine idrauliche.
 - Applicare metodologie di progetto, installazione e collaudo di componenti ed impianti idraulici.
 - Progettare ed operare nel rispetto delle normative di sicurezza relative alla strumentazione, agli apparati, agli impianti e alle macchine studiate e/o utilizzate.

ABILITÀ

- Effettuare l'analisi dimensionale delle formule in uso.
- Applicare le leggi della statica allo studio dell'equilibrio dei corpi e delle macchine semplici.
- Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi.
- Interpretare e applicare le leggi della meccanica nello studio cinematico e dinamico di meccanismi semplici e complessi.
- Calcolare i fabbisogni energetici di un impianto, individuando i problemi connessi all'approvvigionamento, alla distribuzione e alla conversione dell'energia.
- Descrivere impianti idraulici e dimensionarne gli organi essenziali.
- Verificare con prove di laboratorio le caratteristiche dei liquidi in pressione e "a pelo libero".
- Verificare il funzionamento di macchine idrauliche motrici ed operatrici, misurando in laboratorio i parametri caratteristici.
- Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale

CONOSCENZE

- Sistema internazionale di misura.
- Equazioni d'equilibrio della statica e della dinamica.
- Equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi.
- Resistenze passive.
- Forme e fonti di energia, tradizionali e innovative.
- Fabbisogno di energia, risparmio energetico e tutela ambientale.
- Leggi generali dell'idrostatica e dell'idrodinamica.
- Moto dei liquidi nelle condotte, perdite di carico.
- Macchine idrauliche motrici e operatrici, turbine e pompe idrauliche.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

Modulo 1 – IL PROBLEMA ENERGETICO

EDUCAZIONE CIVICA Modulo 1

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Conoscere le principali unità di misura del S.I. Saper utilizzare multipli e sottomultipli del S.I. Conoscere le principali grandezze fisiche, in particolare Forza, Lavoro, Potenza Conoscere i principali elementi chimici Conoscere i principali composti chimici e la natura dei legami molecolari 	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Proprietà dell'energia, lavoro, rendimento, potenza. <p>Unità 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Le forme dell'energia Unità di misura <p>Unità 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Le fonti d'energia Le energie innovative 	Secondo quadrimestre 10

Modulo 2 – IDROSTATICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Saper risolvere equazioni di primo grado ad una incognita. Essere capace di interpretare relazioni di proporzionalità fra grandezze e saperle applicare 	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Lo stato fisico della materia I cambiamenti di stato Massa volumica, densità, peso volumico <p>Unità 2</p> <ul style="list-style-type: none"> La pressione e le sue unità di misura L'esperienza di Torricelli e la legge di Stevino Il principio dei vasi comunicanti Il principio di Pascal <p>Unità 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Andamento della pressione in un liquido (pressione assoluta, pressione relativa, linea dei Carichi piezometrici, grafici). <p>Unità 4</p> <ul style="list-style-type: none"> Strumenti di misura della pressione 	Ott. 14

Modulo 3 –STATICA 1

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Saper definire le relazioni tra le principali funzioni trigon. Saper calcolare gli elementi dei triangoli con il metodo trig. Essere in grado di eseguire le operazioni elementari di calcolo vettoriale 	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Grandezze scalari e vettoriali Il calcolo vettoriale <p>Unità 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistemi di misura ed unità di misura <p>Unità 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Forze e sistemi di forze Poligono funicolare e centro di un sistema di forze Momento di una forza e teorema di Varignon 	Ott.-Nov. 5

Modulo 4 – CINEMATICA DEL PUNTO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">• Come mod. 1	Unità 1 <ul style="list-style-type: none">• Grandezze cinematiche del moto di un punto (traiettoria, spostamento, velocità, accelerazione) Unità 2 <ul style="list-style-type: none">• Moto uniforme e uniformemente vario lungo traiettorie rettilinee e circolari Unità 3 <ul style="list-style-type: none">• Moti relativi e moti assoluti	Nov. 6

Modulo 5 –IDRODINAMICA DEI FLUIDI IDEALI

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">• Modulo 2• Modulo 4	Unità 1 <ul style="list-style-type: none">• Fluidi ideali• La portata, la portata ed il tempo• Il principio di conservazione della massa• Il principio di conservazione dell'energia Unità 2 <ul style="list-style-type: none">• Bilanci energetici in una condotta ideale• Il carico idraulico totale• Il moto in una condotta in pendenza• Moto nei tubi a sezione variabile Unità 3 <ul style="list-style-type: none">• Il tubo di Venturi• Il tubo di Pitot• Efflusso di un liquido attraverso un foro in parete sottile	Nov.-Dic. 15

Modulo 6 – DINAMICA

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">• Modulo 1	Unità 1 <ul style="list-style-type: none">• Le leggi fondamentali della dinamica (la legge d'inerzia, la legge di proporzionalità, la legge dell'uguaglianza tra azione e reazione)• Forza centripeta e forza centrifuga• Principio di d'Alambert• Teorema della quantità di moto Unità 2 <ul style="list-style-type: none">• Lavoro motore e lavoro resistente• Teorema delle forze vive• Espressione della potenza sviluppata da una forza	Dic. 10

Modulo 7 – IDRODINAMICA DEI FLUIDI REALI

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">• Conoscere le proprietà della condotta ideale• Saper definire il concetto di carico idraulico totale	Unità 1 <ul style="list-style-type: none">• Azioni e reazioni nei fluidi reali in moto• Attrito• Viscosità dinamica e cinematica	Gen.-Feb. 15

<ul style="list-style-type: none"> ● Saper interpretare l'indicazione fornita dai piezometri applicati su una condotta in pressione ● e, in base a questi, saper tracciare la linea piezometrica ● Saper applicare il th. di Bernoulli in diverse ● condizioni di moto facendo riferimento ai ● tubi di Venturi e Pitot. 	<p>Unità 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● L'esperienza di Reynolds sui moti laminari e ● turbolenti ● Il numero di Reynolds <p>Unità 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Perdite di carico distribuite ● Raggio idraulico ● Cadente piezometrica ● Perdite di carico concentrate <p>Unità 4</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Calcolo delle perdite di carico nei tubi ● La formula di Darcy ● Considerazioni sulla rugosità della superficie ● interna dei tubi e l'interazione tra liquido e parete ● Portata di un liquido attraverso un foro in parete ● sottile (caso reale) 	
---	---	--

Modulo 8 – IMPIANTI TECNICI

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> ● Modulo 7 	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Definizioni e generalità ● Caratteristiche degli impianti termici domestici: principali componenti e tipologie <p>Unità 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dimensionamento della rete di distribuzione <p>Unità 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ● L'impianto solare termico: schemi d'impianto e componenti 	Feb. 6

Modulo 9 – TRASMISSIONE DEL CALORE

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> ● Modulo 1 	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Il flusso termico ● Conduzione ● Convezione <p>Unità 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Trasmissione del calore fra due fluidi in moto separati da una parete <p>Unità 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Irraggiamento 	Marzo 6

Modulo 10 – TERMOTECNICA

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> ● Modulo 8 ● Modulo 9 	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Dimensionamento di un impianto solare-termico a bassa temperatura <p>Unità 2</p>	Mar.-Apr. 16

	<ul style="list-style-type: none"> ● Criteri e modalità di calcolo delle dispersioni per il proporzionamento degli impianti di riscaldamento ● Potenza termica totale per il riscaldamento di un locale ● Esempio di calcolo di fabbisogno termico di un locale Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> ● Riferimenti normativi 	
--	---	--

Modulo 11 – MACCHINE

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> ● Modulo 6 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● Definizioni e classificazioni Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● Resistenze passive: attrito radente, di rotolamento, del mezzo ● Bilanci energetici e rendimento Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> ● Pompe dinamiche: ● Principi di funzionamento, criteri di scelta e di dimensionamento, regolazione Unità 4 <ul style="list-style-type: none"> ● Pompe volumetriche: principi di funzionamento, criteri di scelta e di dimensionamento, regolazione Unità 5 <ul style="list-style-type: none"> ● Turbine idrauliche: principi di funzionamento, criteri di scelta e di dimensionamento, regolazione 	Apr.-Mag. 16

Modulo 12 – STATICA 2

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> ● Modulo 3 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● Equilibrio di un sistema di forze ● Condizioni di equilibrio nel piano e nello spazio Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● Vincoli e reazioni vincolari ● Gradi di libertà ed equilibrio dei corpi rigidi vincolati Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> ● Travature reticolari ● Calcolo degli sforzi nelle aste Unità 4 <ul style="list-style-type: none"> ● Baricentri ● Momenti statici 	Mag. 10

Modulo 13 – IDROSTATICA 2

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> ● Modulo 2 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● Forze agenti su superfici piane orizzontali, verticali, inclinate Unità 2	Giu. 4

	<ul style="list-style-type: none"> ● Il principio di Archimede ● Il galleggiamento dei corpi 	
--	--	--

Modulo 14 – LABORATORIO MACCHINE A FLUIDO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> ● Misure di pressione nei fluidi (aria, acqua) (2) ● Misura di portata con diaframma e venturimetro (2) ● Determinazione delle perdite di carico continue e localizzate(2) ● Prova di viscosità(2) ● Assemblaggio componenti impianto solare-termico e collaudo(8) ● Collaudo pompe centrifughe (2) ● Turbina Pelton didattica(2) 	

2. METODOLOGIE

<ul style="list-style-type: none"> ● Lezione frontale ● Esercitazioni guidate ● Analisi normativa guidata ● Studio di casi ● Lavoro di gruppo ● Laboratori ● Problem Solving

3. MATERIALI DIDATTICI

<ul style="list-style-type: none"> ● Libro di testo indicato nell'elenco pubblicato ● Appunti dell'insegnante ● Manuale di Meccanica - Hoepli ● Altri testi più specifici ● Uso PC con iniziazione software specifici per argomenti. ● Uso delle macchine e strumenti di laboratorio
--

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

Prove scritte, interrogazioni, test, questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla, relazioni, <input type="checkbox"/> prove comuni

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
COMPITI di 2 ore	2	2
TEST di 1 ora	3	3

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

<ul style="list-style-type: none"> ● Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF) ● Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: **MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA**

CLASSI 4[^]_ME

INDIRIZZO: **MECCANICA / ENERGIA**

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

- Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione
- Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura
- Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti
- Progettare ed operare nel rispetto delle normative di sicurezza relative alla strumentazione, agli apparati, agli impianti e alle macchine studiate e/o utilizzate.

ABILITÀ

- Individuare e calcolare le sollecitazioni semplici e composte.
- Individuare le relazioni fra sollecitazioni e deformazioni.
- Utilizzare manuali tecnici per dimensionare e verificare strutture e componenti.
- Determinare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica.
- Calcolare i fabbisogni energetici di un impianto, individuando i problemi connessi all'approvvigionamento, alla distribuzione e alla conversione dell'energia.
- Analizzare e valutare l'impiego delle diversi fonti di energia, tradizionali e innovative, in relazione ai costi e all'impatto ambientale
- Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico.
- Calcolare il rendimento dei cicli termodinamici.
- Verificare in laboratorio le caratteristiche dei combustibili.
- Dimensionare caldaie e generatori di vapore.
- Dimensionare scambiatori di calore di diverse tipologie.
- Descrivere il funzionamento delle macchine termiche motrici.
- Valutare con prove di laboratorio le prestazioni, i consumi e i rendimenti delle macchine termiche motrici.
- Valutare con prove di laboratorio le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine frigorifere e pompe di calore.

CONOSCENZE

- Principi di termodinamica e trasmissione di calore.
- Termodinamica dei fluidi ideali e reali.
- Cicli termodinamici diretti e inversi , ideali e reali.
- Principi della combustione e tipologie di combustibili.
- Struttura e funzionamento delle macchine termiche a uso civile e industriale.
- Struttura, funzionamento, approvvigionamento e caratteristiche dei generatori di vapore; scambiatori di calore.
- Normativa sui generatori di vapore e le apparecchiature in pressione.
- Struttura, funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di macchine termiche motrici.
- Principi, caratteristiche e tipologie di macchine frigorifere e pompe di calore.
- Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.

**1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE
PERIODI DI ATTUAZIONE – DURATA**

EDUCAZIONE CIVICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Obiettivo (Educazione ambientale, sviluppo ecosostenibile e tutela del patrimonio ambientale, delle identità, delle produzioni delle eccellenze territoriali ed agroalimentari)</p> <p>Contenuti Fabbisogno energetico, ambiente e risparmio energetico</p>	2° Quadrimestre 4

Modulo 1 – RESISTENZA DEI MATERIALI 1

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Introduzione alla resistenza dei materiali: forze esterne, tensioni interne, deformazioni, legge di Hooke, criteri di resistenza ● Sollecitazioni a fatica, limite di fatica. Carichi di sicurezza <p>Unità 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Caratteristiche di sollecitazione ● Diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione 	Sett.-Ott. 18

Modulo 2 – COMBUSTIONE E COMBUSTIBILI

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Combustibili e combustione ● Trasmissione del calore ● Generatori di calore: rendimenti di generazione 	Ott. 14

Modulo 3 – TERMODINAMICA, FLUIDODINAMICA

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1° principio della termodinamica ● energia interna, gas perfetti ● proprietà e trasformazioni <p>Unità 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2° principio della termodinamica ● ciclo di Carnot, entalpia, entropia 	Novembre 14

Modulo 4 – RESISTENZA DEI MATERIALI 2

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Unità 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Sollecitazioni semplici: sforzo normale, equazione di resistenza e di deformazione <p>Unità 2</p>	Novembre Dicembre 15

	<ul style="list-style-type: none"> ● Soll. semplici: flessione, equazione di resistenza e di deformazione 	
	Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> ● Soll. semplici: taglio, equazione di resistenza e di deformazione 	
	Unità 4 <ul style="list-style-type: none"> ● Soll. semplici: torsione, equazione di resistenza e di deformazione 	

Modulo 5 – IMPIANTI A VAPORE

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● Vapore e generatori di vapore Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● Cicli termici, rigener. Condensaz. Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> ● Turbine e condensatori (cenni) ● Impianti nucleari (cenni) 	Gennaio Febbraio 16

Modulo 6 – RESISTENZA DEI MATERIALI 3

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● Instabilità all'equilibrio, carico di punta Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> ● Soll. composte: sforzo norm. e fless. Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> ● Soll. composte: fless.e taglio, flessio-torsione, tenso-flessio torsione Unità 4 <ul style="list-style-type: none"> ● Cenni sulle deform. delle travi inflesse e sulle travi vincolate iperstatiche. 	Marzo Aprile Maggio 20

Modulo 7 – CICLI TEORICI DEI MOTORI ENDOTERMICI

Prerequisiti	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> ● Ciclo ideale Otto ● Ciclo ideale Diesel ● Confronto tra i cicli 	Maggio Giugno 6

Modulo 8 – LABORATORIO MACCHINE A FLUIDO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Unità 1: Bomba di Mahler Unità 2: Analisi dei fumi (Orsat) Unità 3: Prova di infiammabilità Unità 4: Normativa sul contenimento consumi energetici (legge 10) utilizzo software specifico Unità 5: Impianto frigorifero-Pompa di calore Unità 6: Impianto vapore Unità 7: Ventilatore Unità 8: Prova di trazione	Ottobre Maggio 32

2. METODOLOGIE

Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
Correzione di esercizi proposti
Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi graduati in difficoltà

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: indicato nell'elenco pubblicato
- Appunti dell'insegnante
- Manuale di Meccanica - Hoepli
- Altri testi più specifici
- Uso PC con iniziazione software specifici per argomenti.
- Uso delle macchine e strumenti di laboratorio

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- Prove scritte, interrogazioni, test, questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla.
- Prove comuni

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
COMPITI di 2 ore	2	2
TEST di 1 ora	3	3

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: **MECCANICA MACCHINE ED ENERGIA**

CLASSI 5[^]_ME

INDIRIZZO: **MECCANICA / ENERGIA**

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

- Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura
- Progettare, assemblare, collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura
- Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti
- Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione
- Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza

ABILITÀ

- Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici.
- Utilizzare software dedicati per la progettazione meccanica e per la verifica di organi.
- Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici.
- Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di turbine a vapore e a gas.
- Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di turbine a vapore e a gas, anche con prove di laboratorio e/o in una centrale di produzione d'energia.
- Descrivere la struttura costruttiva del reattore nucleare in relazione alla tipologia.
- Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di motori endotermici.
- Dimensionare motori terrestri e navali.
- Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio.
- Analizzare le tematiche connesse al recupero energetico e le soluzioni tecnologiche per la sua efficace realizzazione.
- Dimensionare i principali impianti termotecnici.
- Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi.

CONOSCENZE

- Misura delle forze, lavoro e potenza.
- Sistema biella-manovella.

- Bilanciamento degli alberi e velocità critiche.
- Regolazione delle macchine.
- Apparecchi di sollevamento e trasporto.
- Metodologie per la progettazione di organi meccanici.
- Procedure di calcolo per i collegamenti fissi e amovibili.
- Sistemi di simulazione per la verifica di organi e gruppi meccanici.
- Funzionamento, architettura, costituzione e utilizzazione di motori e turbine a vapore e a gas.
- Turbine ad azione e turbine a reazione.
- Turbine per impieghi industriali.
- Cicli combinati gas-vapore.
- Sistemi di ottimizzazione e calcolo di rendimenti, potenza, consumi, bilancio energetico.
- Applicazioni terrestri e navali.
- Turbine a gas per aeromobili ed endoreattori.
- Funzionamento, architettura e costituzione di generatori di energia a combustibile nucleare.
- Combustibili nucleari e relative tipologie di reattori.
- Tipologie, funzionamento, architettura e classificazioni dei motori endotermici
- Apparatii ausiliari dei motori endotermici.
- Cicli ideali e reali, curve caratteristiche e prestazioni, in relazione a potenza, al bilancio energetico e al rendimento.
- Schemi degli apparati e impianti di interesse.
- Circuiti di raffreddamento e lubrificazione.

MODULO 1: Alberi ed assi, collegamenti. Perni

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenze di base di Cinematica • Dinamica • Resistenza dei materiali 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamento alberi a flessione torsione • Linguette e chiavette, profili scanalati. Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> • Perni d'estremità e intermedi • Cuscinetti a strisciamento • Cuscinetti volventi 	Settembre Ottobre 8

MODULO 2: Impianti frigoriferi e di climatizzazione

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenze di base di Termodinamica 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> • Ciclo frigorifero • La pompa di calore Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> • Impianti di climatizzazione civili e industriali 	Ottobre 15

MODULO 3: Manovellismo di spinta rotativa

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)

<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenze di base di Cinematica • Dinamica 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> • Studio cinematico e dinamico del meccanismo biella-manovella Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> • Forze risultanti agenti sullo stantuffo e momento motore Unità 3 <ul style="list-style-type: none"> • Bilanciamento. delle forze d'inerzia agenti sugli alberi a gomito 	Novembre 10
--	---	----------------

MODULO 4: Motori a combustione interna

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> • Conoscenze di base di Termodinamica 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> • Motori alternativi a 2 e 4 tempi • Cicli reali dei motori endotermici Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> • Rendimenti, potenza, consumi dei motori alternativi a combustione interna, bilancio termico, sovralimentazione 	Novembre 8

MODULO 5: IMPIANTI DI COGENERAZIONE

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> • Macchine ed impianti termici 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> • Biogas e Biometano: produzione e normativa di riferimento Unità 2 <ul style="list-style-type: none"> • Impianti di cogenerazione da gruppi Turbo-Gas • Impianti di Cogenerazione da motori endotermici 	Novembre- Dicembre 20

MODULO 5: Regolazione delle macchine

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> • 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> • Macchine a regime periodico e assoluto. Il volano 	Dicembre 8

MODULO 6: (Giunti, innesti e freni)

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> • 	Unità 1 <ul style="list-style-type: none"> • Tipologie di giunti, dimensionamento. Collegamenti filettati. Cenni sulle saldature • Tipologie di innesti, dimensionamento. Molle • Tipologie di freni, dimensionamento 	Dicembre Gennaio 15

MODULO 7: Trasmissioni meccaniche II

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
•	Unità 1 • trasmissione con ruote di frizione, ruote dentate Unità 2 • trasmissione mediante organi flessibili. Unità 3 • trasmissione mediante funi e catene	Febbraio Marzo 15

MODULO 8: Produzione dell'Idrogeno e Celle a Combustibile

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
•	Unità 1 • Processi per la produzione dell'Idrogeno Unità 2 • Principio di funzionamento delle Celle a Combustibile Unità 3 • Tipologie di celle a Combustibile ed applicazioni	Febbraio Marzo 20

MODULO 8: Macchine operatrici a fluido

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
•	Unità 1 • Compressori alternativi, centrifughi e assiali: punto di funz. Unità 2 • Ventilatori e soffianti: punto di funz. Unità 3 • Impianti motore con turbine a gas	Aprile Maggio 25

MODULO 9: Laboratorio

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
•	• Attività di progetto interdisciplinare Impianti-Macchine con utilizzo di software professionali	Gennaio Maggio 25

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi graduati in difficoltà

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Appunti dell'insegnante
- Manuale di Meccanica - Hoepli
- Altri testi più specifici
- Uso di software specifici per argomento

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- prove scritte, interrogazioni, test, questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla, ...
- prove comuni
- simulazioni della seconda prova scritta nonché della terza prova scritta per quanto attiene la disciplina macchine e meccanica

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
COMPITI di 2 ore	2	2
TEST di 1 ora	3	3

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

CLASSI 3_MM

INDIRIZZO : MECCANICA / MECCATRONICA

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

- documentare e seguire i processi di industrializzazione
- gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali
- gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza
- organizzare il processo produttivo, contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto
- individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento

ABILITÀ

Produrre disegni esecutivi a norma.
Applicare le normative riguardanti le tolleranze, gli accoppiamenti, le finiture superficiali e la rappresentazione grafica in generale, in funzione delle esigenze della produzione.
Effettuare una rappresentazioni grafica utilizzando sistemi CAD 2D e 3D.
Applicare correttamente le regole di dimensionamento e di rappresentazione grafica, con esempi di simulazione per proporzionamento di organi meccanici.
Applicare le normative di riferimento alle rappresentazioni di schemi elettrici, elettronici, meccanici, termici, pneumatici, oleodinamici.
Definire le principali strutture e funzioni aziendali e individuarne i modelli organizzativi.
Utilizzare strumenti di comunicazione efficace e team working.
Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di un progetto.
Individuare gli eventi, dimensionare le attività e descrivere il ciclo di vita del progetto.
Gestire rapporti personali e condurre gruppi di lavoro.
Produrre la documentazione tecnica del progetto.
Utilizzare lessico e fraseologia di settore, anche in lingua inglese.
Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.

CONOSCENZE

Tecniche e regole di rappresentazione.
Tolleranze di lavorazione, di forma e di posizione.
Rappresentazione convenzionale dei principali sistemi di giunzione.
Elementi per la trasmissione del moto.
Elementi meccanici generici.
CAD 2D/3D e Modellazione solida.
Rappresentazione convenzionale o codificata di elementi normalizzati o unificati.
Vision e mission dell'azienda.
Modelli organizzativi aziendali e relativi processi funzionali.
Processi di selezione, formazione, sviluppo, organizzazione e retribuzione delle risorse umane.
Funzioni aziendali e contratti di lavoro.
Strumenti di contabilità industriale/gestionale.
Elementi di marketing, analisi di mercato, della concorrenza e di posizionamento aziendale.
Tecniche di approccio sistemico al cliente e al mercato.
Gli strumenti di comunicazione efficace e le tecniche di negoziazione.

Metodi per la scomposizione del progetto in attività e task.
 Tecniche di Problem Solving.
 Organigrammi delle responsabilità e delle relazioni organizzative.
 Matrici Compiti/Responsabilità.
 Strumenti e metodi di pianificazione, monitoraggio e coordinamento del progetto.
 Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

Modulo 1 – Introduzione al disegno meccanico

Unità didattica n°1 : strumenti ed attrezzi del disegno, normativa sui disegni
 Unità didattica n°2 : rappresentazione della forma, disegno a mano libera e rilievo dal vero
 Unità didattica n°3 : quotatura di oggetti, lettura del disegno quotato

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze di base del disegno biennio	<ul style="list-style-type: none"> ● Materiali, strumenti ed attrezzi per disegnare a mano; Norme su: tipi di linee, scritte, scale di rappresentazione e tratteggi di materiale; Metodo delle proiezioni assonometriche; Metodo delle proiezioni ortogonali; Rappresentazione di sezioni; Disegno a mano libera e rilievo dal vero; Linee di misura e di riferimento; Sistemi di quotatura; Convenzioni particolari; Quotatura geometrica, funzionale e tecnologica; Lettura di disegni quotati 	Settembre Ottobre Novembre (10 ore)

Modulo 2 – Finitura superficiale e qualità di lavorazione

Unità didattica n°1 : rugosità superficiale
 Unità didattica n°2 : zigrinature
 Unità didattica n°3 : tolleranze dimensionali

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1	<ul style="list-style-type: none"> ● Rugosità superficiale; Zigrinature; Tolleranze dimensionali; Accoppiamenti con tolleranze ISO e indicazioni delle tolleranze nella quotatura 	Ottobre Novembre Dicembre (8 ore)

Modulo 3 – Collegamenti fissi e mobili

Unità didattica n°1 : organi di collegamento filettati
 Unità didattica n°2 : organi di collegamento non filettati
 Unità didattica n°3 : chiavette e linguette
 Unità didattica n°4 : perni e spine

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Moduli 1,2	<ul style="list-style-type: none"> ● generalità sui collegamenti; ● chiodature e saldature ● rappresentazione convenzionale delle filettature; ● tipi di filettature e loro designazione; ● organi di collegamento filettati; ● elementi ausiliari dei collegamenti; ● attrezzi di manovra; ● chiavette e linguette; ● perni e spine 	Gennaio Febbraio (12 ore)

Modulo 4 – Introduzione al disegno di progettazione

Unità didattica n°1 : Lettura e sviluppo disegno d'assieme

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1,2,3	<ul style="list-style-type: none">● lettura ed interpretazione del disegno d'assieme;● Sviluppo dei disegni particolari;● Proposte di lavoro su semplici complessivi.	Febbraio Marzo Aprile Maggio (12 ore)

Modulo 5 – Attività CAD

Unità didattica n°1 : elementi di disegno computerizzato

Unità didattica n°2 : il CAD 2D

Unità didattica n°3 : la modellazione solida 3D

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Moduli 1,2	<ul style="list-style-type: none">● Introduzione all'uso del software● Autodesk AutoCad – Inventor - SolidWorks● Esercitazioni pratiche di costruzione di pezzi e organi meccanici● Introduzione alla modellazione solida con Inventor-Solidworks● Esercitazioni pratiche di modellazione solida	Da Settembre a Maggio (42 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi graduati in difficoltà
- Presentazione di esempi concreti
- Schede di lavoro

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Manuale di Meccanica - Hoepli
- Pubblicazioni e cataloghi di componenti per le costruzioni meccaniche.

4. TIPOLOGIA, NUMERO E SCANSIONE TEMPORALE DELLE PROVE DI VERIFICA

- Elaborazioni grafiche
- Test oggettivi
- Valutazione schede di lavoro

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero previsto	SECONDO PERIODO numero previsto
TAVOLE- DISEGNI CAD	3	3
TEST di 1 ora	2	2

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

CLASSI_4MM

INDIRIZZO: **MECCANICA / MECCATRONICA**

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

- documentare e seguire i processi di industrializzazione
- gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali
- gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza
- organizzare il processo produttivo, contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto
- individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento

ABILITÀ

Produrre disegni esecutivi a norma.
Applicare le normative riguardanti le tolleranze, gli accoppiamenti, le finiture superficiali e la rappresentazione grafica in generale, in funzione delle esigenze della produzione.
Effettuare una rappresentazioni grafiche utilizzando sistemi CAD 2D e 3D.
Applicare correttamente le regole di dimensionamento e di rappresentazione grafica, con esempi di simulazione per proporzionamento di organi meccanici.
Applicare le normative di riferimento alle rappresentazioni di schemi elettrici, elettronici, meccanici, termici, pneumatici, oleodinamici.
Definire le principali strutture e funzioni aziendali e individuarne i modelli organizzativi.
Utilizzare strumenti di comunicazione efficace e team working.
Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di un progetto.
Individuare gli eventi, dimensionare le attività e descrivere il ciclo di vita del progetto.
Gestire rapporti personali e condurre gruppi di lavoro.
Produrre la documentazione tecnica del progetto.
Utilizzare lessico e fraseologia di settore, anche in lingua inglese.
Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.

CONOSCENZE

Tecniche e regole di rappresentazione.
Tolleranze di lavorazione, di forma e di posizione.
Rappresentazione convenzionale dei principali sistemi di giunzione.
Elementi per la trasmissione del moto.
Elementi meccanici generici.
CAD 2D/3D e Modellazione solida.
Rappresentazione convenzionale o codificata di elementi normalizzati o unificati.
Vision e mission dell'azienda.
Modelli organizzativi aziendali e relativi processi funzionali.
Processi di selezione, formazione, sviluppo, organizzazione e retribuzione delle risorse umane.
Funzioni aziendali e contratti di lavoro.
Strumenti di contabilità industriale/gestionale.
Elementi di marketing, analisi di mercato, della concorrenza e di posizionamento aziendale.
Tecniche di approccio sistemico al cliente e al mercato.

Gli strumenti di comunicazione efficace e le tecniche di negoziazione.
 Metodi per la scomposizione del progetto in attività e task.
 Tecniche di Problem Solving.
 Organigrammi delle responsabilità e delle relazioni organizzative.
 Matrici Compiti/Responsabilità.
 Strumenti e metodi di pianificazione, monitoraggio e coordinamento del progetto.
 Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE – DURATA

1. Modulo 1 - Tolleranze geometriche

Unità didattica n°1 : richiamo norme fondamentali del disegno

Unità didattica n°2 : tolleranze geometriche

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
normativa sui disegni; rappresentazione della forma disegno a mano libera e rilievo dal vero quotatura di oggetti; lettura del disegno quotato	<ul style="list-style-type: none"> • rugosità, • zigrinature • tolleranze dimensionali • tolleranze geometriche • quote senza indicazioni di tolleranze dimensionali e geometriche 	Settembre-Ottobre (10)

Modulo 2 - Alberi di trasmissione

Unità didattica n°1 : Alberi

Unità didattica n°2 : perni

Unità didattica n°3 : supporti

Unità didattica n°4 : cuscinetti

Unità didattica n°5 : guarnizioni

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
modulo 1	<ul style="list-style-type: none"> • alberi di trasmissione • perni • sopporti per alberi • cuscinetti radenti • cuscinetti volventi • guarnizioni e tenute 	Ottobre-Novembre (12)

Modulo 3 - CAD

Unità didattica n°1 : elementi di disegno computerizzato

Unità didattica n°2 : modellazione solida avanzata

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1 Modulo 2	<ul style="list-style-type: none"> • Inventor, SolidWorks • Esercitazioni pratiche di costruzioni di pezzi e organi meccanici. • Realizzazione di solidi mediante modellazione. • Esempi di costruzione di complessivi. 	da Settembre a Maggio (56)

Modulo 4 - Trasmissione del moto.

Unità didattica n°1 : cinghie

Unità didattica n°2 : funi e catene

Unità didattica n.3 : ruote dentate

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1 Modulo 2	<ul style="list-style-type: none"> • trasmissioni con cinghie : piatte, trapezoidali e dentate; • trasmissioni con funi e catene. • ruote dentate, regole modulari • ingranaggio a vite senza fine e ruota elicoidale, • riduttori, • ruotismi epicicloidali. 	Dicembre Gennaio Febbraio (14)

Modulo 5 - Organi meccanici

Unità didattica n°1 : giunti

Unità didattica n.2 : volani e bielle

Prerequisiti	Contenuti	Periodo
Modulo 1 Modulo 2	<ul style="list-style-type: none"> • applicazioni di giunti, volani, bielle, molle in diversi contesti applicativi. 	Marzo Aprile Maggio (12)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale,
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate, Presentazione di esempi concreti
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento di un ampio numero di esercizi grafici
- Schede di lavoro, Problem solving.
-

1.

2. 3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Utilizzo manuali e documentazione tecnica in adozione e/o a disposizione degli studenti.

3. 4.TIPOLOGIA, NUMERO E SCANSIONE TEMPORALE DELLE PROVE DI VERIFICA

- Elaborazioni grafiche.
- Test oggettivi.
- Valutazione schede di lavoro.
- Colloqui orali.
- Relazioni tecniche.
-

1.	TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero previsto	SECONDO PERIODO numero previsto
	TAVOLE – DISEGNI CAD	3	3
	TEST di 1 ora	2	2

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

CLASSI 5_MM

INDIRIZZO : MECCANICA / MECCATRONICA

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

- documentare e seguire i processi di industrializzazione
- gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali
- gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza
- organizzare il processo produttivo, contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto
- individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento

ABILITÀ

Documentare progetti o processi produttivi in grado di realizzare gli obiettivi proposti.
Progettare attrezzature, impianti e organi meccanici e idraulici.
Definire e documentare il ciclo di fabbricazione/ montaggio/ manutenzione di un prodotto dalla progettazione alla realizzazione.
Scegliere macchine, attrezzature, utensili, materiali e relativi trattamenti anche in relazione agli aspetti economici.
Utilizzare tecniche della programmazione e dell'analisi statistica applicate al controllo della produzione.
Applicare i principi generali delle più importanti teorie di gestione dei processi.
Applicare metodi di ottimizzazione ai volumi di produzione o di acquisto in funzione della gestione dei magazzini e della logistica.
Gestire rapporti con clienti e fornitori.
Identificare obiettivi, processi e organizzazione delle funzioni aziendali e i relativi strumenti operativi.
Valutare la fattibilità del progetto in relazione a vincoli e risorse, umane, tecniche e finanziarie.
Pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione di un progetto.
Utilizzare mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le specifiche di un progetto.
Realizzare specifiche di progetto, verificando il raggiungimento degli obiettivi prefissati.
Redigere relazioni, rapporti e comunicazioni relative al progetto.
Utilizzare la terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.

CONOSCENZE

Innovazione e ciclo di vita di un sistema produttivo.
Tipi di produzione e di processi.
Tipologie e scelta dei livelli di automazione.
Piano di produzione.
Attrezzature di bloccaggio, per la lavorazione delle lamiere, oleodinamiche e pneumatiche, elementi normalizzati.
Strumenti della produzione assistita.
Funzione delle macchine utensili, parametri tecnologici.
Abbinamento di macchine e le attrezzature alle lavorazioni.
Funzione del cartellino e del foglio analisi operazione.
Tecniche e strumenti del controllo qualità.
Strumenti della programmazione operativa.
Lotto economico di produzione o di acquisto.
Gestione dei magazzini, sistemi di approvvigionamento e gestione delle scorte.
Caratteristiche della catena e del contratto di fornitura.
Ciclo di vita del prodotto/impianto.

Tecniche di trasferimento tecnologico per l'innovazione di processo e prodotto/impianto.
 Normativa sulla proprietà industriale e convenzioni internazionali su marchi, design e brevetti.
 Certificazioni aziendali relative a qualità, ambiente e sicurezza.
 Diagramma dei vincoli, tecniche e strumenti di programmazione, controllo e verifica degli obiettivi.
 Diagrammi causa-effetto.
 Tecniche di simulazione e procedure di collaudo con software dedicati.
 Prototipazione rapida e attrezzaggio rapido.
 Mappe concettuali per sintetizzare e rappresentare le informazioni e la conoscenza di progetto.
 Normativa nazionale e comunitaria e sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.
 Terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI ED UNITÀ DIDATTICHE E PERIODI DI ATTUAZIONE

Modulo 1 – TITOLO : Tecnologie applicate alla produzione

Unità didattica n°1 : Macchine Utensili: scelta e parametri di taglio

Unità didattica n°2 : Utensili ed attrezzi

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Conoscenze di base della lavorazione alle macchine utensili	<ul style="list-style-type: none"> Lavorazioni ed operazioni nella produzione di pezzi meccanici, Metodi e tempi di lavorazione. Parametri di taglio. 	Settembre Ottobre (8 ore)

Modulo 2 – TITOLO : Cicli di fabbricazione e di montaggio

Unità didattica n°1 : Cicli di fabbricazione

Unità didattica n°2 : Elaborazione di cicli di lavorazione alle varie macchine utensili

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Modulo 2	<ul style="list-style-type: none"> Materiale greggio di partenza, criteri di scelta delle attrezzature in funzione del numero di pezzi da eseguire. Scelta delle macchine operatrici nel contesto aziendale. Ciclo di fabbricazione. Foglio analisi. 	Ottobre Novembre Dicembre (10 ore)

2. Modulo 3 – TITOLO : Progettazione

Unità didattica n°1 : Criteri di progettazione

Unità didattica n°2 : Elaborazione di progetti con diverse funzionalità

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Conoscenze di base di resistenza dei materiali	<ul style="list-style-type: none"> Progettazione di complessivi meccanici con relazione tecnica e schema dell'assieme; disegni di particolari meccanici. 	Ottobre Novembre Dicembre Gennaio Febbraio (12 ore)

Modulo 4 – TITOLO : Attrezzature di fabbricazione e di montaggio

Unità didattica n°1 : Generalità sulle attrezzature

Unità didattica n°2 : Studio di diverse tipologie di attrezzature

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Moduli 1,2	<ul style="list-style-type: none">• Elementi di attrezzature; elementi normalizzati componibili, riferimenti, bloccaggi, maschere ed attrezzature, in particolare per lavorazioni di foratura.	Ott, Nov.Dic (10 ore)

Modulo 5 – TITOLO : Attività CAD e CAM

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Abilità di base di disegno 2D e 3D.	<ul style="list-style-type: none">• Disegno 2D, 3D, modellazione solida avanzata e introduzione al CAM.• Attività di progettazione e di messa in tavola.• Elaborazioni grafiche di particolari meccanici, di attrezzature e di assiemi con l'uso dei software Inventor, SolidWorks e MasterCam• Esecuzione di semplici geometrie importate da altri software cad, impostazione dei percorsi utensili, scelta del grezzo di partenza, scelta degli utensili, simulazione delle lavorazioni, post processor.	da Settembre a Maggio (36 ore)

Modulo 6 – TITOLO : Attività DISEGNO MANUALE

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Abilità di base di disegno 2D e 3D.	<ul style="list-style-type: none">• Disegno manuale e simulazione di temi d'esame	da Settembre a Maggio (20 ore)

Modulo 6 – TITOLO : Organizzazione Industriale 1

Unità didattica n°1 : Funzione e strutture dell' azienda

Unità didattica n°2 : Processi produttivi e lay-out degli impianti

Unità didattica n°3 : Elementi di analisi statistica ; La qualità e il sistema qualità

Unità didattica n°4 : Salute, sicurezza, direttiva macchine, trasporti interni.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none">• Organizzazione dell' impresa, organigramma di piccola e di grande impresa.• Caratteristiche dei sistemi produttivi: produzione per magazzino e su commessa.• La contabilità nelle Aziende, Centri di Costo.• La Qualità, il Sistema Qualità.• La sicurezza, la Direttiva Macchine, l' Impatto Ambientale.• Programmazione e controllo della produzione, caricamento delle macchine, diagrammi di Gantt e di Pert.	Febbraio Marzo (10 ore)

Modulo 7 – TITOLO : Organizzazione Industriale 2 – Lean Thinking

Unità didattica n°1: I principi del pensiero snello

Unità didattica n°2 I pilastri della Lean

Unità didattica n°3 Miglioramento continuo

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Modulo 6	Cenni storici, Lean thinking, gli sprechi, il jit (zero scorte), jidoka (zero difetti), tpm (zero fermi), wo (zero inefficienze), kaizen, problem solving, pdca.	Aprile Maggio (10 ore)

2. METODOLOGIE

Lezione frontale,
Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate
Lavori di gruppo
Correzione di esercizi proposti
Presentazione di esempi concreti
Schede di lavoro
Problem solving.
Visite aziendali e conferenze monotematiche.

3. MATERIALI DIDATTICI

Testo adottato :come da elenco pubblicato
Manuale di Meccanica in adozione e/o a disposizione degli studenti
Pubblicazioni e cataloghi di componenti per le costruzioni meccaniche.

4. TIPOLOGIA, NUMERO E SCANSIONE TEMPORALE DELLE PROVE DI VERIFICA

Elaborazioni grafiche.
Relazioni tecniche.
Test oggettivi.
Colloqui orali.

1.	TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero previsto	SECONDO PERIODO numero previsto
	TAVOLE – DISEGNI CAD	3	3
	TEST di 1 ora	2	2

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: IMPIANTI ENERGETICI PROGETTAZIONE E DISEGNO

CLASSI 3[^]_ME

INDIRIZZO: **MECCANICA / ENERGIA**

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Gli allievi dovranno acquisire competenze per :

- esprimere la forma mediante le proiezioni ortogonali,
- rappresentare parti interne con sezioni,
- usare i diversi sistemi di quotatura,
- esprimere la rugosità e rappresentare le zigrinature delle superfici,
- leggere, interpretare ed applicare le tolleranze dimensionali,
- rappresentare le filettature nei disegni,
- realizzare accoppiamenti con elementi filettati.
- riconoscere simboli grafici di impianti tecnici

ABILITÀ

Gli allievi dovranno acquisire le seguenti capacità :

- eseguire semplici disegni a mano libera e rilievi dal vero,
- leggere un disegno complessivo, individuando le parti che lo compongono,
- interpretare il funzionamento di un meccanismo,
- eseguire il disegno dei particolari di un complessivo
- leggere disegni di semplici impianti tecnici

CONOSCENZE

Gli allievi dovranno acquisire conoscenze su :

- strumenti per il disegno,
- principali norme di disegno tecnico - meccanico,
- rugosità superficiale e tolleranze dimensionali,
- principali tipi di giunzione
- elementi e componenti degli impianti termotecnici
- rappresentazione di componenti/elementi unificati

1. CONTENUTI DISCIPLINARI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE – DURATA

EDUCAZIONE CIVICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile Obiettivo 7 (Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili e sostenibili) Contenuti L'energia solare e gli impianti solari termici	2° Quadrimestre 3

Modulo 1 - Introduzione al disegno meccanico

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">• Conoscenza delle unità di misura• conoscenza della terminologia di base del disegno tecnico	<ul style="list-style-type: none">• Materiali, strumenti ed attrezzi per disegnare a mano; Norme su. Tipi di linee, scritte, scale di rappresentazione e tratteggi di materiale; Metodo delle proiezioni assonometriche; Metodo delle proiezioni ortogonali;• Rappresentazione di sezioni; Disegno a mano libera e rilievo dal vero; Linee di misura e di riferimento	Sett.-Nov.

Modulo 2 – Quotatura e lettura del disegno quotato

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Sistemi di quotatura; Convenzioni particolari; Quotatura geometrica, funzionale e tecnologica; Lettura di disegni quotati.	Dic-gen.

Modulo 3 – Principali sistemi di giunzione

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none">• Riconoscere i sistemi di giunzione, Rappresentazione dei principali sistemi di giunzione.	Feb.-mar.

Modulo 4 - Finitura superficiale e tolleranze dimensionali

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">• ;	<ul style="list-style-type: none">• Rugosità superficiale; Zigrature; Tolleranze dimensionali; Accoppiamenti con tolleranze ISO e indicazioni delle tolleranze nella quotatura.	Apr-mag.

Modulo 5 – CAD 2D

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">• ;	<ul style="list-style-type: none">• Rappresentazione di elementi e componenti degli impianti termotecnici	Sett-mag.

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale,
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi grafici
- Presentazione di esempi concreti
- Schede di lavoro/problem solving.

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Utilizzo manuali e documentazione tecnica.

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- Elaborazioni grafiche.
- Test oggettivi.
- Valutazione schede di lavoro.
- Colloqui orali.
- Ev. prove comuni

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero previsto	SECONDO PERIODO numero previsto
TAVOLE	2	2
TEST di 1 ora	2	2
SCHEDE DI LAVORO	0	0

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: IMPIANTI ENERGETICI PROGETTAZIONE E DISEGNO

CLASSI 4[^]_ME
INDIRIZZO/I: MECCANICA / ENERGIA

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Gli allievi dovranno acquisire competenze per :
- leggere, interpretare ed applicare le tolleranze funzionali,
- riconoscere simboli grafici di impianti tecnici
- leggere e interpretare disegni di impianti termici -idraulici

ABILITÀ

Gli allievi dovranno acquisire le seguenti capacità :
- leggere un disegno complessivo, individuando le parti che lo compongono,
- eseguire il disegno dei particolari di un complessivo
- descrivere e dimensionare un impianto solare termico
- descrivere un impianto geotermico
- descrivere e dimensionare le reti di distribuzione dei fluidi
- effettuare simulazioni di proporzionamento di semplici organi meccanici

CONOSCENZE

Gli allievi dovranno acquisire conoscenze su :
- strumenti per il disegno,
- principali norme di disegno tecnico - meccanico,
- tolleranze funzionali,
- simboli grafici componentistica impianti
- componenti imp.solari termici
- componenti imp.geotermici di bassa temp.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE

EDUCAZIONE CIVICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Obiettivo (Educazione ambientale, sviluppo ecosostenibile e tutela del patrimonio ambientale, delle identità, delle produzioni e delle eccellenze territoriali ed agroalimentari) Contenuti Stima costi-benefici impianto solare termico	2° Quadrimestre 4

Modulo 1- Tolleranze geometriche

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none">• Tolleranze funzionali	Sett-ott 13

Modulo 2 – Impianti solari termici

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none">• Componenti impianti solari termici• Tipologie di impianti solari• Schemi di impianti• Grandezze per la progettazione di un imp..solare termico• Proposte di lavoro su semplici complessivi di componenti idraulici	Ott-Nov

Modulo 3 – Pompe di calore

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none">• Elementi impianto frigorifero• Schema impianto a compressione• Schema impianto ad assorbimento• Pompa di calore• Pompe di calore geotermiche	Nov

Modulo 4– Impianto geotermico di bassa temperatura

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none">• Principio di funzionamento• Disposizione delle sonde negli impianti• Rappresentazione e lettura di schemi di impianti geotermici	Nov-Dic

Modulo 5– Proporzionamento di organi meccanici e termotecnici

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none">• Proporzionamento componenti meccanici e termotecnici anche con l'uso di software dedicato	Apr-Mag 8 h

Modulo 6– CAD 3D

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	Modellazione , assemblaggio , messa in tavola di componenti impianto termotecnici e idraulici	Sett-Mag

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale,
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi grafici
- Presentazione di esempi concreti
- Schede di lavoro/problem solving.

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Utilizzo manuali e documentazione tecnica.

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- Elaborazioni grafiche.
- Test oggettivi.
- Valutazione schede di lavoro.
- Colloqui orali.
- Ev.prove comuni

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero previsto	SECONDO PERIODO numero previsto
TAVOLE	2	3
TEST di 1 ora	2	2
SCHEDE DI LAVORO	0	0

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: IMPIANTI ENERGETICI PROGETTAZIONE E DISEGNO

CLASSI 5[^]_ME

INDIRIZZO/I: MECCANICA / ENERGIA

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Gli allievi dovranno acquisire competenze per :

- schematizzare semplici problemi impostandone i relativi calcoli di dimensionamento e di verifica di componenti/apparati impianti termotecnici,
- eseguire il disegno di organi meccanici e parti di impianti nel rispetto della normativa,
- eseguire, modificare e archiviare disegni con l'ausilio dello strumento CAD,
- proprietà di linguaggio tecnico,
- cogliere le dimensioni economiche dei problemi.

ABILITÀ

Gli allievi dovranno acquisire le seguenti capacità :

- lettura ed interpretazione di schemi funzionali e di disegni d' assieme;
- eseguire disegni esecutivi di particolari meccanici nel rispetto della normativa;
- utilizzo e interpretazione di documentazione tecnica e manuali tecnico - scientifici.

CONOSCENZE

Gli allievi dovranno acquisire conoscenze di :

- tecnologie applicate alla produzione;
- modalità e regole di elaborazione dei cicli di lavorazione;
- attrezzature unificate di fabbricazione e montaggio;
- modalità di progettazione di semplici meccanismi;
- struttura dell' impresa nelle sue principali funzioni.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI ED UNITÀ DIDATTICHE E PERIODI DI ATTUAZIONE

Modulo 1 – TITOLO : Proporzionamento di componenti / apparati idraulici e termotecnici

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
Trasmissione del calore, trasmittanza termica, perdite di carico idrauliche, macchine operatrici	Calcolo del fabbisogno energetico invernale ed estivo degli edifici con le attuali normative; proporzionamento di componenti di impianti termotecnici (varie tipologie impiantistiche di distribuzione ed emissione/sottrazione di calore); relazione tecnica, certificazione energetica e realizzazione schema impianti. Trattamento dell'aria umida. Dimensionamento impianti canalizzati	Set-Apr

Modulo 2 – TITOLO : Contabilità e centri di costo

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	Contabilità, costi, relazione fra produzione/realizzazione e costi, centri di costo	Feb-Mar 14 h

Modulo 3– TITOLO : Lean production

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	Principi della lean production,logistica , qualità, macchine,persone Standardizzazione, miglioramento continuo	Feb-Mar 14 h

Modulo 3– TITOLO : Lab impianti/CAD

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	Disegno 3D, modellazione solida Elaborazioni grafiche di particolari meccanici con l'uso dei software Autodesk Inventor. Progettazione di semplici impianti anche con l'ausilio di software dedicato	Ottobre Novembre Gennaio Febbraio Marzo Aprile

2. METODOLOGIE

Lezione frontale,
Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate
Correzione di esercizi proposti
Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi grafici
Presentazione di esempi concreti
Schede di lavoro
Relazioni di calcolo

3. MATERIALI DIDATTICI

Testo adottato : come da elenco pubblicato
Manuale in adozione e manuali a disposizione degli studenti per consultazione
Pubblicazioni e cataloghi di componenti per le costruzioni meccaniche.
Dispense su impianti termotecnici, riviste di settore, cataloghi di ditte specializzate.

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

Al termine di ogni modulo o unità didattica saranno svolte verifiche scritte e/o interrogazioni orali per consentire all'insegnante di valutare la preparazione e soprattutto la capacità di ragionamento degli allievi

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
TEST di 2 ore	3	3
Redazione progetti	1	1

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: **TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO**

CLASSI 3[^]_MM

INDIRIZZO: MECCANICA / MECCATRONICA

INDIRIZZO/I Meccanica - Meccatronica

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

CONOSCENZE

Normative di sicurezza in ambiente di lavoro .
Concetto di misura e di errore.
Struttura atomica, proprietà fisiche, strutturali e chimiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici.
Tipologie, caratteristiche, attrezzature, impianti, applicazioni, controlli dei principali procedimenti di saldatura su materiali metallici.
Classificazione, designazione, caratteristiche, processi produttivi, attrezzature e impianti per la produzione delle leghe siderurgiche.
Produzione dei semilavorati, principi di funzionamento, attrezzature, macchine delle principali lavorazioni per deformazione plastica; principi di funzionamento, attrezzature, macchine delle principali lavorazioni sulle lamiere .
Caratteristiche, processi produttivi, denominazioni, impieghi dei principali materiali non ferrosi.
Getto, materiali, fasi produttive, attrezzature, dispositivi dei principali metodi di colata nell'ambito della acciaieria.

COMPETENZE

Saper applicare comportandosi in modo sicuro in ambiente di lavoro.
Rappresentazione schematica delle attrezzature, macchine ed impianti dei principali processi produttivi.
Determinazione (Laboratorio tecnologico) dell'incertezza strumentale ed uso dei principali strumenti di misura lineare.
Realizzazione (Reparti di lavorazione) di semplici giunti saldati con fiamma ossiacetilenica/materiale d'apporto in bacchetta e all'arco elettrico con elettrodo rivestito.
Realizzazione (Reparti di lavorazione) di semplici figure prismatiche, partendo da un prisma metallico, mediante fucinatura manuale.

CAPACITÀ

Scelta del modo adeguato di comportamento in ambiente di lavoro.
Scelta dello strumento di misura più idoneo per le verifiche dimensionali e di forma richieste.
Nell'ambito dei materiali ferrosi e non in termini di idonee scelte del materiale (con riferimento alla normativa) in funzione delle caratteristiche di impiego individuate.
Nell'ambito dei Processi produttivi dei materiali ferrosi e non in termini di individuazione e caratterizzazione degli impianti, attrezzature e mezzi più idonei ad ottenere il prodotto ricercato.
Nell'ambito delle Lavorazioni sui materiali metallici sia in termini di scelta delle più idonee macchine, attrezzature e parametri operativi, che per la realizzazione pratica delle stesse lavorazioni.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

EDUCAZIONE CIVICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile Obiettivo 7 (Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili e sostenibili)</p> <p>Contenuti Impatto ambientale e risorse energetiche Procedure della valutazione di impatto ambientale Recupero e smaltimento dei residui e dei sottoprodotti delle lavorazioni</p>	1° Quadrimestre 3

Modulo 0 – RIPASSO

Unità didattica n°1 : Test di ingresso

Contenuti	Periodo Durata (ore)
Ripasso delle conoscenze di chimica e fisica acquisite nel biennio. Si prevede un test di ingresso per valutare la situazione di partenza della classe e poter quindi tarare gli interventi successivi.	Settembre 2 ore

Modulo 1 – TITOLO: SICUREZZA

Unità didattica n°1: Sicurezza e salute nell'ambiente di lavoro

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze dei problemi inerenti ai luoghi di lavoro e l'utilizzo dei DPI.	<ul style="list-style-type: none"> DPR 547, DPR 303, Dlg 277, Dlg 626, d.lgs. n° 81 Dispositivi di protezione individuale, malattie professionali, locali di lavoro e loro caratteristiche, segnali di sicurezza, frasi di rischio. Cenni di normative inquinamento.	Settembre- Ottobre 6 ore

Modulo 2 – TITOLO: PROPRIETA' DEI MATERIALI

Unità didattica n°1: Proprietà chimiche, meccaniche, tecnologiche

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)

Conoscenza dei materiali utilizzati nell'industria meccanica.	Massa volumica, dilatazione termica, capacità termica, temperatura di fusione, durezza, resilienza, usura, tenacità, elasticità, resistenza meccanica, duttilità, estrudibilità, malleabilità, piegabilità, imbutibilità, saldabilità, colabilità, temprabilità.	Ottobre- Novembre 14 ore
---	--	--------------------------------

Modulo 3 – TITOLO: LAVORAZIONI PER DEFORMAZIONE PLASTICA

Unità didattica n°1: Laminazione, estrusione, trafilatura.

Unità didattica n°2: Fucinatura, stampaggio.

Unità didattica n°3: Lavorazione delle lamiere.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze elementari delle lavorazioni meccaniche	<ul style="list-style-type: none"> · Principi della laminazione, dell'estrusione e della trafilatura, tipi di laminatoi, fabbricazione di profilati, produzione di tubi, serbatoi. · Magli e presse per fucinare e stampare. · Tranciatura, cesoiatura, piegatura e imbutitura. · Reparti di lavorazione; Trasformazione di un tondo in un quadro e successivamente in un esagono. · Produzione di staffa in terra battuta per colata in alluminio di un coperchio e di una puleggia. 	Novembre - Dicembre 18 ore

Modulo 4 – TITOLO: SALDATURA

Unità didattica n°1 : Ossiacetilenica e saldobrasatura.

Unità didattica n°2 : Arco elettrico, per pressione e per resistenza elettrica.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Moduli 1,2	<ul style="list-style-type: none"> · Fiamma, impianto, gas, dispositivi di sicurezza, cannelli, difetti, brasature dolci e forti · Arco, correnti, elettrodi, saldatrici, TIG, MIG, MAG. a punti, a rulli, di testa, difetti. · Reparti di lavorazione: Esercitazione di accensione e regolazione della fiamma ossiacetilenica: neutra, ossidante, carburante. Esecuzione di linee di fusione su piastra. Deposito di metallo d'apporto su piastra. Unione frontale di tre piastrine con cordoni di metallo d'apporto con superficie piana Deposito di metallo d'apporto su piastra con elettrodi al rutilo. Unione frontale di tre piastrine. Unione a T di due piastrine con cordone concavo. 	Dicembre- Marzo 24 ore

Modulo 5 – TITOLO: PRODUZIONE DELLE LEGHE SIDERURGICHE

Unità didattica n°1: Altoforno, produzione della ghisa.

Unità didattica n°2: Convertitori, forni, produzione dell'acciaio e di semilavorati.

Unità didattica n°3: Colata dell'acciaio.

Unità didattica n°4: Produzione alluminio

Unità didattica n°5: Produzione rame

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1,2,3	<ul style="list-style-type: none">• Parti fondamentali dell'altoforno, minerali del ferro, coke, fondente.• Convertitori, forni, billette, blumi, bramme, slebi.• Colata in lingottiera, continua, in sorgente.• Classificazione e designazione UNI degli acciai, delle ghise, dei bronzi, degli ottoni, degli alluminio, elementi alliganti.• Produzione di alluminio• Produzione di rame	Marzo - Aprile 18 ore

Modulo 7 – TITOLO: LABORATORIO TECNOLOGICO

Unità didattica n°1: Metrologia e strumenti di misura.

Unità didattica n°2: Prove di durezza.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Concetti di base di misura e di durezza dei metalli.	<ul style="list-style-type: none">• Metrologia di base, unità di misura, teoria degli errori.• Verifica dell'incertezza strumentale di calibro a corsoio, micrometro per esterni, comparatore.• Brinell, Vickers, Rockwell	Settembre – Maggio 20 ore

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo, utilizzo di videocassette
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Manuale Hoepli di Meccanica;
- Dispense.
- Normative UNI.
- Appunti dell'insegnante.
- Sussidi audiovisivi.

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- Prove orali, eventualmente scritte con questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla.
- Prove comuni.
- Pratiche con prove alle macchine-strumenti di misura e relazione finale.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero previsto	SECONDO PERIODO numero previsto
Orale	2	2
TEST scritto	eventuale	eventuale
Relazioni Laboratorip	2	2

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

CLASSI 4^_MM

INDIRIZZO/I: MECCANICA / MECCATRONICA

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Rappresentazione schematica delle principali macchine utensili nei loro componenti ed attrezzature. Determinazione dei parametri di taglio in una lavorazione ad asportazione di truciolo in funzione del costo minimo o del tempo minimo di produzione. Determinazione (Reparti di lavorazione) dello sforzo di taglio in una operazione di tornitura mediante apposita apparecchiatura. Realizzazione (Reparti di lavorazione) di un semplice organo meccanico al Tornio parallelo e/o alla Fresatrice verticale ed orizzontale (con divisore differenziale). Determinazione (Laboratorio tecnologico) dei parametri di rugosità sulla superficie di un pezzo mediante Rugosimetro piezoelettrico. Realizzazione (Laboratorio tecnologico) di un ciclo di tempra su una provetta metallica Jominy e verifica degli effetti mediante prove di durezza Rockwell.

ABILITÀ

Nell'ambito delle Macchine utensili tradizionali in termini di analisi e intervento sulle parti costruttive per migliorare le prestazioni o risolvere inconvenienti che insorgono durante particolari lavorazioni. Nell'ambito delle Lavorazioni alle macchine utensili in termini di idonee scelte degli utensili da taglio, attrezzature e parametri, in funzione del tipo di lavorazione e del materiale lavorato, sia sotto l'aspetto economico che della produzione. Nell'ambito della Tornitura-Foratura-Fresatura in termini di impostazione e realizzazione di un ciclo di lavoro per un semplice organo meccanico, con verifica (ed eventuali correzioni) delle lavorazioni effettuate in funzione delle tolleranze previste e della finitura superficiale richiesta. Nell'ambito dei Trattamenti termici e termo-chimici degli acciai e ghise in termini di idonee scelte del ciclo termico, attrezzature e mezzi, in funzione della struttura finale ricercata, sia sotto l'aspetto economico che della produzione. Nell'ambito dei Trattamenti termici degli acciai e ghise in termini di impostazione e realizzazione di un semplice ciclo termico, con verifica e analisi dei risultati ottenuti (e formulazione di eventuali correttivi) in funzione di quelli previsti.

CONOSCENZE

Sicurezza delle macchine, Moti principali, utensile (caratteristiche e materiali), parametri di taglio, formazione del truciolo, fluidi da taglio nelle lavorazioni per asportazione di truciolo ; comandi, organi di trasmissione del moto nelle Macchine utensili .
Geometria dell'utensile, parametri di taglio, macchina e suoi componenti, attrezzature speciali, lavorazioni e tempi di lavorazione, nell'ambito della Tornitura, Foratura e Fresatura .
Elementi fondamentali dei corpi cristallini, comportamento nel riscaldamento e raffreddamento (diagrammi di equilibrio-leggi-tipologie) delle leghe metalliche .
Comportamento nel riscaldamento e raffreddamento, possibili strutture cristalline, proprietà meccaniche e tecnologiche delle diverse strutture delle Leghe tra ferro e carbonio .
Tipologie principali, cicli termici caratteristici, strutture cristalline finali (obiettivi), mezzi e attrezzature

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

EDUCAZIONE CIVICA

Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> • Obiettivo (Educazione ambientale, sviluppo ecosostenibile e tutela del patrimonio ambientale, delle identità, delle produzioni e delle eccellenze territoriali ed agroalimentari) • Contenuti • Sostenibilità ambientale e lavorazioni meccaniche • Recupero e smaltimento dei residui e dei sottoprodotti delle lavorazioni 	2° Quadrimestre 5 ore

Modulo 1 - TITOLO: SICUREZZA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze dei problemi inerenti ai luoghi di lavoro e l'utilizzo dei DPI.	<ul style="list-style-type: none"> • DPR 547, DPR 303, Dlg 277, Dlg 626, d.lgs. n° 81 • Dispositivi di protezione individuale. • Formazione specifica in rischi alle macchine utensili. 	Settembre Ottobre (6 ore)

Unità didattica n°1: Sicurezza e salute nell'ambiente di lavoro.

Modulo 2 - TITOLO: TAGLIO DEI METALLI E ORGANI DI COMANDO DELLE M.U.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze di base di proprietà meccaniche e tecnologiche	<ul style="list-style-type: none"> • Moto di taglio, di alimentazione. • Geometria, tagliente di riporto, forze applicate, durata (usura), materiali. • Proprietà e classificazione utensili • Tipi di truciolo, truciolabilità, rugosità, teoria ed esempi. • Generalità ed esempi; • Diagramma Vt-D, cambi discontinui e continui. 	Settembre Ottobre (10 ore)

Unità didattica n°1: Moti principali, Utensili, Fluidi di taglio

Unità didattica n°2: Truciolo, finitura delle superfici, Utilizzo razionale delle macchine utensili

Unità didattica n°3: Motori elettrici, comandi idraulici, cambi di velocità

Modulo 3 – TITOLO :TORNITURA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenza del modulo precedente	<ul style="list-style-type: none"> • Norme di sicurezza alle macchine utensili. • Geometria, rappresentazione, valori angoli. • Vt, a, p, forza e potenza di taglio, angolo di registrazione. • Descrizione parti, attrezzature, tempi di tornitura. 	Novembre Dicembre (12 ore)

Unità didattica n°1: Tornitura

Modulo 4 – TITOLO : LAVORAZIONE DEI FORI E FRESATURA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenza dei moduli precedenti	<ul style="list-style-type: none"> • Trapani portatili, sensitivi, a colonna, radiali, multimandrini. • Punta elicoidale, a lancia, a cannone. • Vt, a, p, forza taglio/assiale, potenza, tempo foratura. • Fresatrici orizzontale, universale, verticale, speciali (cenni). • Angoli, denti, materiali, classificazioni. • Vt, a, p, forza taglio, potenza, tempo di fresatura. 	Gennaio Febbraio (12 ore)

Unità didattica n°1 : Trapani .

Unità didattica n°2 : Utensili per trapani.

Unità didattica n°3 : Parametri di taglio per Trap ani.

Unità didattica n°4 : Fresatrici.

Unità didattica n°5 : Utensili per fresare.

Unità didattica n°6 : Parametri di taglio per Fresatura.

Unità didattica n°7 : Attrezzature per fresatrici.

Modulo 5 - TITOLO: DIAGRAMMI DI EQUILIBRIO O DI STATO – LEGHE FERRO-CARBONIO – TRATTAMENTI TERMICI DEGLI ACCIAI E DELLE GHISE

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Nozioni di base di chimica	<ul style="list-style-type: none"> • Stati allotropici, strutture cristalline. • Solidificazione, trasformazioni, curva di raffreddamento. • Diagramma Ferro-Carbonio: genesi del diagramma, casi di lega binaria a solubilità diversa, eutettico. 	Febbraio Aprile (14 ore)

Unità didattica n°1: Difetti cristallini

Unità didattica n°2: Leghe

Unità didattica n°3: Diagrammi di equilibrio

Unità didattica n°4: Diagramma Ferro-Carbonio

Modulo 6 - TITOLO: TRATTAMENTI TERMICI DEGLI ACCIAI E DELLE GHISE

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenza del modulo precedente	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrammi TTT e TRC, velocità critiche, strutture metastabili. • Strutture/fasi, studio della solidificazione di leghe particolari Ricotture, tempre, rinvenimenti. • Carbo cementazione, nitrurazione. 	Aprile - Giugno (18 ore)

Unità didattica n°1 : Curve di Bain.

Unità didattica n°2 : Trattamenti termici, ricotture, tempre, rinvenimento.

Unità didattica n°3 : Tratt. Termochimici di diffusione.

Modulo 7 - TITOLO: LABORATORIO TECNOLOGICO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenza del modulo precedente	<ul style="list-style-type: none"> • Prova di rugosità. • Prova di temprabilità Jominy con analisi metallografica. 	Settembre – Maggio (10 ore)

Unità didattica n°1: Rugosità

Unità didattica n°2: Temprabilità

Modulo 8 - TITOLO: REPARTI DI LAVORAZIONE

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenza dei moduli 2-3-4	<ul style="list-style-type: none"> • Tornitura a gradini, conica, filettatura • Innesto frontale con uso di divisore alla fresatrice • Ruota dentata a denti dritti Lavorazione CNC – CAD CAM 	Settembre - Maggio (30 ore)

Unità didattica n°1: Esercitazioni di tornitura.

Unità didattica n°2: Esercitazioni alle M.U.

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo, utilizzo di videocassette
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti

3. MATERIALI DIDATTICI/

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Manuale Hoepli di Meccanica;
- Dispense.
- Normative UNI.
- Appunti dell'insegnante.
- Sussidi audiovisivi.

4. TIPOLOGIA, NUMERO E SCANSIONE TEMPORALE DELLE PROVE DI VERIFICA

- Prove orali, eventualmente scritte con questionari (valide come verifica orale), prove grafiche, quesiti a risposta multipla.
- Prove comuni.
- Pratiche con prove alle macchine-strumenti di misura e relazione finale.

TIPO DI VERIFICA	1° PERIODO numero minimo	2° PERIODO numero minimo	set	ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag	giu
			Orale	2	2							
TEST scritto	eventuale	eventuale										

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- quella approvata dal Collegio Docenti (riportata nel POF)
- griglia specifica elaborata dal Dipartimento (da allegare)

MATERIA: **TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO**

CLASSI 5[^]_MM

INDIRIZZO: **MECCANICA / MECCATRONICA**

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

CONOSCENZE

Architettura della macchina, componenti, linguaggio di programmazione, programmazione di **Torni e Fresatrici a controllo numerico** .

Fasi, componenti, programmazione, nell'ambito della **Progettazione e produzione CAD-CAM**.

Caratteristiche meccaniche e tecnologiche dei materiali, prove distruttive e non distruttive (tipologie, caratteristiche, macchine, svolgimento, risultati) nell'ambito dei **Collaudi e controllo qualità dei materiali**. Principi di funzionamento, caratteristiche di macchina, applicazioni di **Lavorazioni speciali** (con ultrasuoni, per elettroerosione, al laser, al plasma, con getto d'acqua) .

Tipologie, meccanismi e caratteristiche, sistemi di protezione per la **Corrosione dei metalli**.

COMPETENZE

Programmazione e realizzazione (Reparti di lavorazione) di un semplice organo meccanico al **Tornio e Fresatrice CNC**.

Programmazione, simulazione e realizzazione (Reparti di lavorazione) di un oggetto in un **Centro di lavoro** assistito da calcolatore.

Determinazione delle caratteristiche meccaniche (Laboratorio tecnologico), individuazione e designazione di una lega siderurgica non nota.

Individuazione e quantificazione di difettosità superficiali ed interne in un organo meccanico semplice (Laboratorio tecnologico).

Progettazione e realizzazione (Reparti di lavorazione) di una semplice lavorazione di elettroerosione in una macchina a tuffo.

Rappresentazione schematica dei principi di funzionamento delle macchine per **lavorazioni speciali** e dei principali metodi di protezione contro la **corrosione dei metalli** .

CAPACITÀ

Nell'ambito delle **Macchine utensili CNC** e della **Progettazione e produzione CAD-CAM** in termini di problematiche delle macchine, realizzazione di programmi e interfacciamento ad un sistema CAD, sia dal punto di vista teorico che pratico.

Nell'ambito dei **Collaudi e controllo qualità dei materiali** in termini di interpretazione dei risultati delle prove e dell'utilizzo delle macchine e strumenti di prova, sia dal punto di vista teorico che pratico.

Nell'ambito delle **Lavorazioni speciali** in termini di idonee scelte della lavorazione, delle macchine e dei parametri di lavorazione in funzione del prodotto finale.

Nell'ambito della **Corrosione dei metalli** in termini di idonee scelte di materiali e mezzi per la prevenzione e protezione in funzione delle condizioni ambientali.

Nell'ambito delle **Macchine utensili CNC** e della **Progettazione e produzione CAD-CAM** in termini di problematiche delle macchine, realizzazione di programmi e interfacciamento ad un sistema CAD, sia dal punto di vista teorico che pratico.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

Modulo 0 – RIPASSO

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze di base delle classi precedenti	<ul style="list-style-type: none"> • Ripasso parametri di taglio per lavorazioni con asportazione di truciolo • Ripasso su materiali degli utensili e loro tipologia 	Settembre Ottobre (4 ore)

Modulo 1 – SICUREZZA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze di base su sicurezza e DPI	<ul style="list-style-type: none"> • Formazione specifica su lavorazioni in reparto • Creazione di procedure di lavorazione 	Settembre Ottobre (4 ore)

Modulo 2 – TITOLO: MACCHINE UTENSILI C.N.C.

Unità didattica n°1 : Architettura di una macchina utensile.

Unità didattica n°2 : Controllo Numerico.

Unità didattica n°3 : Programmazione manuale.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze di base di proprietà meccaniche e tecnologiche	<ul style="list-style-type: none"> • Unità di governo, sistema di posizionamento, sistema di controllo (anello aperto e chiuso). • Generalità, linguaggio ISO, modi di programmare. • Formato programma, numero blocco, assi e quote, funzioni preparatorie e miscellanee, zero macchina M, zero utensile E, zero pezzo W, punto di riferimento R, parametri di interpolazione 	Settembre Ottobre (12 ore)

Modulo 3 – TITOLO: PROGETTAZIONE E PRODUZIONE CAD-CAM

Unità didattica n°1 : Programmazione assistita da calcolatore.

Unità didattica n°2 : Programmazione automatica al tornio.

Unità didattica n°3 : Programmazione automatica alla fresatrice.

Unità didattica n°4 : CAD-CAM

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze di base del modulo precedente	<ul style="list-style-type: none"> • Linguaggio ISO, Boxford , ECS, Fanuc • Enti geometrici, programmazione con cicli fissi, esempi. • Generalità, esempi. • Programmazione CAD-CAM. 	Novembre Dicembre (18 ore)

Modulo 4 – TITOLO: COLLAUDI E CONTROLLO QUALITÀ DEI MATERIALI

Unità didattica n°1 : Prove distruttive.

Unità didattica n°2 : Prove non distruttive

Unità didattica n°3 : Qualità.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze di base di proprietà meccaniche e tecnologiche	<ul style="list-style-type: none"> • Trazione, resilienza. • Liquidi penetranti, magnetoscopia, ultrasuoni, raggi X, correnti indotte. • Generalità. 	Dicembre Marzo (18 ore)

Modulo 5 – TITOLO: LAVORAZIONI SPECIALI

Unità didattica n°1 : Taglio con getto d'acqua.

Unità didattica n°2 : Con ultrasuoni.

Unità didattica n°3 : Al laser.

Unità didattica n°4 : Al plasma.

Unità didattica n°5 : Elettroerosione.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenza della difficoltà delle lavorazioni per asportazione di truciolo	<ul style="list-style-type: none"> • Generalità • Generalità, saldature, rivettature, macchine, esempi. • Cenni di fisica atomica, principio, apparecchiature e funzionamento, applicazioni. • Produzione del plasma, attrezzature e macchine, saldatura e taglio con dimostrazione. • Principio, macchine e attrezzature. 	Marzo Aprile (6 ore)

Modulo 6 – TITOLO: MATERIALI NON FERROSI

Unità didattica n°1 : Materie plastiche, gomme.

Unità didattica n°2 : Materiali compositi.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Concetti base sui materiali plastici	<ul style="list-style-type: none"> • Polimerizzazione, resine termoplastiche e termoindurenti, naturali e sintetiche. • Fibre, matrici, tecnologie produttive. 	Marzo Aprile (4 ore)

Modulo 7 – TITOLO: ELEM.DI CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI

Unità didattica n°1 : Tipi di corrosione.

Unità didattica n°2 : Corrosione a umido.

Unità didattica n°3 : Corrosione a secco.

Unità didattica n°4 : Tipi di corrosione.

Unità didattica n°5 : Protezione.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze di base di costituzione dell'atomo	<ul style="list-style-type: none"> Elettrochimica, per aerazione differenziale; Corrosione in acque dolci e di mare in atmosfera, nel terreno. Passivazione, in aria, in aria con fumi, con vapore, ad alta temperatura. Intergranulare, interstiziale, per vaiolatura, per urto, sotto sforzo, per fatica. Catodica, con rivestimenti superficiali, mediante scelta del metallo, acciai inossidabili. 	Aprile Maggio (8 ore)

Modulo 8– TITOLO: LABORATORIO TECNOLOGICO

Unità didattica n°1 : Prove distruttive

Unità didattica n°2 : Prove non distruttive

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze di base delle proprietà meccaniche	<ul style="list-style-type: none"> Prova di trazione statica e prova di resilienza. Liquidi penetranti, Magnetoscopia, Ultrasuoni; illustrazione di radiografie. 	Febbraio - Maggio (12 ore)

Modulo 9 - TITOLO: REPARTI DI LAVORAZIONE

Unità didattica n°1 : Realizzazione di ruote dentate a denti dritti ed elicoidali.

Unità didattica n°2 : Realizzazione di un organo meccanico o altro oggetto.

Unità didattica n°1 : Prova Jominy .

Unità didattica n°2 : Analisi metallografica.

Come da programmazione del singolo docente

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenza dei parametri di taglio	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzo delle dentatrici e della brocciatrice. Esercitazioni al tornio CNC, alla fresatrice CNC, CAD-CAM con software Mastercam 	Settembre - Maggio (26 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Appunti dell'insegnante
- Manuale Hoepli di Meccanica, Manuale Cremonese di Meccanica Vol. IV Ed. Cremonese, Manuali delle macchine di prova, Cataloghi di materiali Normative UNI, Manuali di programmi

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- Scritte : “test a risposta multipla”, “test strutturati”, “problemi a soluzione rapida”, “schemi di impianti/macchine/attrezzature”, “a domanda aperta con risposte sintetiche”.
- Orali : domande “introduttive”, “a risposta aperta con richiesta di motivazione”, “di analisi comparativa fra elementi dati”
- Pratiche con prove alle macchine-strumenti di misura e relazione finale.
- Pratiche con realizzazione ad ognuna delle macchine CNC e al centro di lavoro di organi meccanici o altri oggetti.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
COMPITI di 2 ore	2	2
TEST di 1 ora	3	3
.....
.....

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

CLASSI 3^_ME

INDIRIZZO: MECCANICA/ENERGIA

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

CONOSCENZE

Normative di sicurezza in ambiente di lavoro . Concetto di misura e di errore. Struttura atomica, proprietà fisiche, strutturali e chimiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici. Tipologie, caratteristiche, attrezzature, impianti, applicazioni, controlli dei principali procedimenti di saldatura su materiali metallici. Classificazione, designazione, caratteristiche, processi produttivi, attrezzature e impianti per la produzione delle leghe siderurgiche.

Conoscenza dei principali materiali di largo utilizzo nell'industria energetica e dei problemi correlati all'utilizzo.

Produzione dei semilavorati, principi di funzionamento, attrezzature, macchine delle principali

lavorazioni per deformazione plastica; principi di funzionamento, attrezzature, macchine delle principali lavorazioni sulle lamiere . Caratteristiche, processi produttivi, denominazioni, impieghi dei principali materiali non ferrosi. Getto, materiali, fasi produttive, attrezzature, dispositivi dei principali metodi di colata nell'ambito della acciaieria.

COMPETENZE

Saper applicare comportandosi in modo sicuro in ambiente di lavoro. Rappresentazione schematica delle attrezzature, macchine ed impianti dei principali processi produttivi. Determinazione (Laboratorio tecnologico) dell'incertezza strumentale ed uso dei principali strumenti di misura lineare. Realizzazione (Reparti di lavorazione) di semplici giunti saldati con fiamma ossiacetilenica/materiale d'apporto in bacchetta e all'arco elettrico con elettrodo rivestito. Realizzazione (Reparti di lavorazione) di semplici figure prismatiche, partendo da un prisma metallico, mediante fucinatura manuale.

CAPACITÀ

Scelta del modo adeguato di comportamento in ambiente di lavoro. Scelta dello strumento di misura più idoneo per le verifiche dimensionali e di forma richieste. Nell'ambito dei materiali ferrosi e non in termini di idonee scelte del materiale (con riferimento alla normativa) in funzione delle caratteristiche di impiego individuate. Nell'ambito dei Processi produttivi dei materiali ferrosi e non in termini di individuazione e caratterizzazione degli impianti, attrezzature e mezzi più idonei ad ottenere il prodotto ricercato. Nell'ambito delle Lavorazioni sui materiali metallici sia in termini di scelta delle più idonee macchine, attrezzature e parametri operativi, che per la realizzazione pratica delle stesse lavorazioni.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE

PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

Modulo 1 – RIPASSO (eventuale)

Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Ripasso delle conoscenze di chimica e fisica acquisite nel biennio. Si prevede un test di ingresso per valutare la situazione di partenza della classe e poter quindi jttarare gli interventi successivi. 	Settembre (3 ore)

Modulo 2 – TITOLO: SICUREZZA

Unità didattica n°1 : Sicurezza e salute nell'ambiente di lavoro

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Conoscenze dei problemi inerenti ai luoghi di lavoro e l'utilizzo dei DPI. 	DPR 547, DPR 303, Dlg 277, Dlg 626, d.lgs. n° 81 Dispositivi di protezione individuale, malattie professionali, locali di lavoro e loro caratteristiche, segnali di sicurezza, frasi di rischio. Cenni di normative inquinamento.	Ottobre (6 ore)

Modulo 3 – TITOLO: I MATERIALI

Unità didattica n°1 : Caratteristiche Dei Materiali

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenza dei Materiali utilizzati nell'industria meccanica.	Caratteristiche fondamentali dei materiali: metalli, vetri, polimerici e Compositi; microstruttura dei metalli, proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche. Celle e reticoli, massa volumica, dilatazione termica, capacità termica, temperatura di fusione, caratteristiche elettriche, durezza, resilienza, usura, tenacità, elasticità, resistenza meccanica, duttilità, estrudibilità, malleabilità, Piegabilità, Imbutibilità, Saldabilità, Colabilità, temprabilità.	Novembre Dicembre (14 ore)

Modulo 4 – TITOLO: Produzione delle Leghe e materiali per l'industria energetica

Unità didattica n°1 : Le leghe.

Unità didattica n°2 : I materiali dell'industria energetica.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze Elementari dei processi ed operazioni legate all'ottenimento e gestione dei materiali legati	Processi per l'ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi. (cenni). Proprietà di materiali e leghe ferrose e non ferrose (cenni). Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi (cenni). . Il rame e le sue leghe, processi per l'ottenimento, proprietà ed impieghi nell'industria. Proprietà dei materiali ceramici, vetri e	Febbraio (18 ore)

all'industria energetica.	refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali. Processi di giunzione dei materiali. I tubi in rame.	
---------------------------	---	--

Modulo 5 – TITOLO: Prove meccaniche

Unità didattica n°1 : Le misure.

Unità didattica n°2 : Le saldature.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze delle principali misure del sistema internazionale, dei processi di saldatura e delle attrezzature di saldatura, delle principali prove meccaniche di verifica della durezza superficiale.	Ripasso di misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche. Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze. Processi di solidificazione e di deformazione plastica. Fiamma, impianto, gas, dispositivi di sicurezza, cannelli, difetti, brasature dolci e forti Arco, correnti, elettrodi, saldatrici, TIG, MIG, MAG. a punti, a rulli, di testa, difetti. Prova di saldabilità.	Febbraio (15 ore)

Modulo 6 – TITOLO: TECNOLOGIE DELLE LAVORAZIONI

Unità didattica n°1 : Fusione, deformazione plastica, taglio.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1,2,3,4.	Tecnologie delle lavorazioni per fusione e deformazione plastica; lavorazioni eseguibili alle macchine utensili. Taglio dei materiali e parametri tecnologici di lavorazione. Lavorazioni e metodi di di giunzione di lamiere e tubazioni. Tipologia, struttura e comandi delle macchine utensili (cenni). Strumenti caratteristici per il posizionamento degli attrezzi e dei pezzi. (Cenni)	Marzo - Aprile (15 ore)

Modulo 7 – TITOLO: LABORATORIO TECNOLOGICO

Unità didattica n°1: Metrologia e strumenti di misura.

Unità didattica n°2: Prove di durezza.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1,2,3,4.	Metrologia di base, unità di misura, teoria degli errori. Verifica dell'incertezza strumentale di calibro a corsoio, micrometro per esterni, comparatore. Prove Brinell, Vickers, Rockwell.	Ottobre_Maggio (18 ore)

2. METODOLOGIE

- ✓ Lezione frontale, lettura e comprensione del testo, utilizzo di videocassette.
- ✓ Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero.
- ✓ Correzione di esercizi proposti.

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo : come da elenco pubblicato
- Manuale Hoepli di Meccanica;
- Dispense.
- Normative UNI.
- Appunti dell'insegnante.
- Sussidi audiovisivi.

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- Prove orali, eventualmente scritte con questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla.
- Prove comuni.
- Pratiche con prove alle macchine-strumenti di misura e relazione finale.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero previsto	SECONDO PERIODO numero previsto
Orale	2	2
TEST scritto	eventuale	eventuale
Relazioni Laboratorip	2	2

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: **TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO**

CLASSI 4[^]_ME

INDIRIZZO: **MECCANICA/ENERGIA**

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

CONOSCENZE

Sicurezza delle macchine, Moti principali, utensile (caratteristiche e materiali), parametri di taglio, formazione del truciolo, fluidi da taglio nelle lavorazioni per asportazione di truciolo ; comandi, organi di trasmissione del moto nelle Macchine utensili .
Geometria dell'utensile, parametri di taglio, macchina e suoi componenti, attrezzature speciali, lavorazioni e tempi di lavorazione, nell'ambito della Tornitura, Foratura e Fresatura . Elementi fondamentali dei corpi cristallini, comportamento nel riscaldamento e raffreddamento (diagrammi di equilibrio-leggi-tipologie) delle leghe metalliche . Comportamento nel riscaldamento e raffreddamento, possibili strutture cristalline, proprietà meccaniche e tecnologiche delle diverse strutture delle Leghe tra ferro e carbonio . Tipologie principali, cicli termici caratteristici, strutture cristalline finali (obiettivi), mezzi e attrezzature dei Trattamenti termici e dei Trattamenti termo-chimici di diffusione su acciai e ghise .

COMPETENZE

Rappresentazione schematica delle principali macchine utensili nei loro componenti ed attrezzature.
Determinazione dei parametri di taglio in una lavorazione ad asportazione di truciolo in funzione del costo minimo o del tempo minimo di produzione. Determinazione (Reparti di lavorazione) dello sforzo di taglio in una operazione di tornitura mediante apposita apparecchiatura. Realizzazione (Reparti di lavorazione) di un semplice organo meccanico al Tornio parallelo e/o alla Fresatrice verticale ed orizzontale (con divisore differenziale). Determinazione (Laboratorio tecnologico) dei parametri di rugosità sulla superficie di un pezzo mediante Rugosimetro piezoelettrico. Realizzazione (Laboratorio tecnologico) di un ciclo di tempra su una provetta metallica Jominy e verifica degli effetti mediante prove di durezza Rockwell.

CAPACITÀ

Nell'ambito delle Macchine utensili tradizionali in termini di analisi e intervento sulle parti costruttive per migliorare le prestazioni o risolvere inconvenienti che insorgono durante particolari lavorazioni.
Nell'ambito delle Lavorazioni alle macchine utensili in termini di idonee scelte degli utensili da taglio, attrezzature e parametri, in funzione del tipo di lavorazione e del materiale lavorato, sia sotto l'aspetto economico che della produzione. Nell'ambito della Tornitura-Foratura-Fresatura in termini di impostazione e realizzazione di un ciclo di lavoro per un semplice organo meccanico, con verifica (ed eventuali correzioni) delle lavorazioni effettuate in funzione delle tolleranze previste e della finitura superficiale richiesta. Nell'ambito dei Trattamenti termici e termo-chimici degli acciai e ghise in termini di idonee scelte del ciclo termico, attrezzature e mezzi, in funzione della struttura finale ricercata, sia sotto l'aspetto economico che della produzione.
Nell'ambito dei Trattamenti termici degli acciai e ghise in termini di impostazione e realizzazione di un semplice ciclo termico, con verifica e analisi dei risultati ottenuti (e formulazione di eventuali correttivi) in funzione di quelli previsti.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

EDUCAZIONE CIVICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Obiettivo (Educazione ambientale, sviluppo ecosostenibile e tutela del patrimonio ambientale, delle identità, delle produzioni e delle eccellenze territoriali ed agroalimentari)</p> <p>Contenuti</p> <p>Impatto ambientale e risorse energetiche</p> <p>Procedure della valutazione di impatto ambientale</p> <p>Recupero e smaltimento dei residui e dei sottoprodotti delle lavorazioni</p> <p>Riciclaggio materie plastiche</p> <p>Materiali per l'isolamento degli edifici</p>	2° Quadrimestre 3

Modulo 1 – RIPASSO (eventuale)

Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Ripasso delle conoscenze meccanico-fisiche del triennio. Si prevede un test di ingresso per valutare la situazione di partenza della classe e poter quindi tarare gli interventi successivi. 	Settembre (4 ore)

Modulo 2 – TITOLO: TECNOLOGIA DEI MATERIALI

Unità didattica n°1 : Caratteristiche Dei Materiali

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenza dei Materiali e delle tecnologie di base.	Diagramma di equilibrio dei materiali e delle leghe di interesse industriale.	Ottobre (9 ore)

Modulo 3 – TITOLO: TRATTAMENTI TERMICI

Unità didattica n°1 : Trattamenti termici

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze Elementari dei principali trattamenti termici sui materiali.	<p>Trattamenti termici degli acciai, delle ghise e delle leghe non ferrose, determinazione della temprabilità, trattamenti termochimici.</p> <p>La ricottura, la normalizzazione, la ricottura di addolcimento, la distensione, la tempra, il rinvenimento, la bonifica.</p> <p>Ricottura e tempra di ricristallizzazione del rame.</p> <p>La normalizzazione e stagionatura degli ottoni.</p>	Novembre Dicembre (12 ore)

Modulo 4 – TITOLO: MATERIALI PER L' EDILIZIA

Unità didattica n°1 : Materiali strutturali per l'edilizia (Leganti, malte e Calcestruzzi)

Unità didattica n°2 Materiali per la coibentazione di strutture murarie, tubazioni e canali d'aria.

Unità didattica n°3 Materiali utilizzati nella Bio_Architettura

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Moduli 1,2,3,4.	Tipologie e caratteristiche meccaniche, chimiche, fisiche e tecnologiche dei materiali più utilizzati in campo edilizio per strutture murarie, tubazioni e canali d'aria.	Gennaio_Febbraio (12 ore)

Modulo 5 – TITOLO: STRUTTURE DI UN EDIFICIO

Unità didattica n°1 : Strutture esterne ed interne di un edificio

Unità didattica n°2 Tecniche di coibentazione

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Moduli 1,2,3,4.	<ul style="list-style-type: none"> - Schemi strutturali e materiali delle strutture in elevazione e di fondazione di un edificio - Tecniche di Isolamento ed eliminazione dei ponti termici 	Marzo_Aprile (12 ore)

Modulo 6 – TITOLO: ENERIA SOLARE

Unità didattica n°1 :Pannelli solari termici

Unità didattica n°2 Pannelli solari fotovoltaici

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Caratteristiche dei materiali	Materiali, tecniche di costruzione e prestazioni di pannelli solari termici Materiali, tecniche di costruzione e prestazioni di pannelli solari fotovoltaici	Marzo_Aprile (15 ore)

Modulo 7 – TITOLO: (CELLE A COMBUSTIBILE)

Unità didattica n°1 :Processi di produzione dell'Idrogeno

Unità didattica n°2 Celle a combustibile: materiali, applicazioni, prestazioni.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Moduli 1,2,3,4.	<ul style="list-style-type: none"> - Processi di produzione dell'idrogeno e classificazione - Le celle a combustibile: materiali e applicazioni - Confronto con sistemi ad accumulo ricaricabili 	Marzo_Aprile (9 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo, utilizzo di videocassette.
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero.
- Correzione di esercizi proposti.

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Manuale Hoepli di Meccanica;
- Dispense.
- Normative UNI.
- Appunti dell'insegnante.
- Sussidi audiovisivi.

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- Prove orali, eventualmente scritte con questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla.
- Prove comuni.
- Pratiche con prove alle macchine-strumenti di misura e relazione finale.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero previsto	SECONDO PERIODO numero previsto
Orale	2	2
TEST scritti	eventuale	eventuale

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: **TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO**

CLASSI 5[^]_ME

INDIRIZZO **MECCANICA ENERGIA**

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

CONOSCENZE

Architettura della macchina, componenti, linguaggio di programmazione, programmazione di Torni e Fresatrici a controllo numerico . Fasi, componenti, programmazione, nell'ambito della Progettazione e produzione CAD-CAM. Caratteristiche meccaniche e tecnologiche dei materiali, prove distruttive e non distruttive (tipologie, caratteristiche, macchine, svolgimento, risultati) nell'ambito dei Collaudi e controllo qualità dei materiali. Principi di funzionamento, caratteristiche di macchina, applicazioni di Lavorazioni speciali (con ultrasuoni, per elettroerosione, al laser, al plasma, con getto d'acqua) . Tipologie, meccanismi e caratteristiche, sistemi di protezione per la Corrosione dei metalli. Le leghe ed i materiali legati all'industria energetica. Le problematiche legate al fenomeno della corrosione con particolare esperienza sulle tubazioni fuori terra ed introterra.

COMPETENZE

Programmazione e realizzazione (Reparti di lavorazione) di un semplice organo meccanico al Torno e Fresatrice CNC. Programmazione, simulazione e realizzazione (Reparti di lavorazione) di un oggetto in un Centro di lavoro assistito da calcolatore. Determinazione delle caratteristiche meccaniche (Laboratorio tecnologico), individuazione e designazione di una lega siderurgica non nota. Individuazione e quantificazione di difettosità superficiali ed interne in un organo meccanico semplice (Laboratorio tecnologico). Rappresentazione schematica dei principi di funzionamento delle macchine per lavorazioni speciali e dei principali metodi di protezione contro la corrosione dei metalli .

CAPACITÀ

Nell'ambito delle Macchine utensili CNC e della Progettazione e produzione CAD-CAM in termini di problematiche delle macchine, realizzazione di programmi e interfacciamento ad un sistema CAD, sia dal punto di vista teorico che pratico. Nell'ambito dei Collaudi e controllo qualità dei materiali in termini di interpretazione dei risultati delle prove e dell'utilizzo delle macchine e strumenti di prova, sia dal punto di vista teorico che pratico. Capacità di individuare problematiche relative ai processi energetici legati alla gestione delle saldature, dei materiali e dei fenomeni di degradazione impiantistica per usura.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

I contenuti e le durate dei moduli, basati su quelli minimi indicati nella Programmazione di Dipartimento, vanno tarati per la specifica classe di riferimento.

Modulo 1 – RIPASSO (eventuale)

Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Ripasso delle conoscenze acquisite nell'anno precedente. Si prevede un test di ingresso per valutare la situazione di partenza della classe e poter quindi tarare gli interventi successivi. 	Settembre (2 ore)

Modulo 1 – TITOLO: Processi di corrosione

Unità didattica n°1 :

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenza dei Principali fenomeni legati alla corrosione.	La corrosione e il processo di degradazione continuo, fattori attivanti e velocità di corrosione, la corrosione nei terreni: le pustole localizzate. Le protezioni contro la corrosione.	Ottobre Novembre (8 ore)

Modulo 2 – TITOLO: Prove con metodi non distruttivi

Unità didattica n°1 :Tecnologie e metodi delle principali prove non distruttive

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze Elementari dei processi legati alla preparazione ed all'esecuzione della prove non distruttive.	Controlli con liquidi penetranti, Controlli radiografici, Controlli con ultrasuoni, Controlli magnetoscopici, Controlli con correnti indotte, Controlli visivi. Procedure di analisi e preparazione del provino.	Dicembre Gennaio (12 ore)

Modulo 3 – TITOLO: Taglio laser

Unità didattica n°1 : Il Laser

Unità didattica n°2 : Il Taglio Laser

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze dei materiali	Il laser e suo utilizzo nel taglio dei materiali metallici e non.	Febbraio Marzo (8 ore)

Modulo 3 – TITOLO: Automazione industriale_CIM

Unità didattica n°1 :CIM

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Vantaggi ed obiettivi, la rete informatica, le tecnologie del CIM, tipologie e caratteristiche fondamentali dei linguaggi di programmazione, struttura di un linguaggio ISO.	Marzo (6 ore)

Modulo 4 – TITOLO: Elementi di organizzazione Aziendale

Unità didattica n°1 :Strutture organizzative

Unità didattica n°2 La filosofia Lean: significato, principi, strumenti e risultati.

Unità didattica n°3 Lean Energy

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Tipologie di struttura organizzativa, i flussi fisici ed informativi la standardizzazione, il controllo delle performance (misurazione, incentivazione, retroazione); i processi di miglioramento continuo (Metodologie Lean nella gestione dei processi) I processi e le tecnologie al servizio del miglioramento continuo nel campo dell'energia	Aprile Maggio (10 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo, utilizzo di videocassette.
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero.
- Correzione di esercizi proposti.

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo , Corso di Tecnologia Meccanica Vol. 3 G. Grosso, Ed. B. Mondatori, Tecnica Professionale Vol.1 e 2 ; C. Crosera Ed. Principato .
- Appunti dell'insegnante
- Manuale Hoepli di Meccanica, Manuale Cremonese di Meccanica Vol. IV Ed. Cremonese, Manuali delle macchine di prova, Cataloghi di materiali Normative UNI, Manuali di programmi

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- Prove scritte, interrogazioni, test, questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla.
- Prove comuni.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero previsto	SECONDO PERIODO numero previsto
ORALE	2	2
TEST scritti	eventuale	eventuale

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

CLASSI 3[^]_MM

INDIRIZZO: **MECCANICA / MECCATRONICA**

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Saper leggere ed interpretare la documentazione tecnica del settore.
Essere in grado di realizzare circuiti di tipo logico, implementando soluzioni elettriche, elettroniche, e simulando mediante software applicativo.
Essere in grado di realizzare circuiti con tecnologia elettrico – elettronica.
Saper utilizzare consapevolmente metodi di calcolo, strumenti informatici generici nonché software per la programmazione e per la simulazione.

ABILITÀ

Saper cogliere le interazioni tra le tecnologie del settore elettrico-elettronico e quelle più specifiche meccaniche in particolare nel campo dell'automazione industriale.
Saper risolvere semplici problemi di automazione implementando soluzioni elettriche o elettroniche, seguendo ed interpretando i relativi schemi circuitali.
Saper arricchire progressivamente il proprio bagaglio di conoscenze nell'ambito dell'automazione industriale.

CONOSCENZE

Acquisire una cultura informatica con il consolidamento e la sistemazione delle conoscenze precedentemente acquisite.
Acquisire conoscenze nel campo della logica, in relazione all'implementazione nei campi dell'elettrotecnica e dell'elettronica.
Acquisire consapevolezza delle tecnologie di automazione elettrico - elettronica e del loro utilizzo.
Acquisire adeguate conoscenze di concetti, leggi ed applicazioni nel campo dell'elettrotecnica

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

Modulo 1 – SISTEMI DI NUMERAZIONE E CODICI

Unità didattica n°1: I sistemi di numerazione decimale, binario, ottale, esadecimale.

Unità didattica n°2: Le operazioni aritmetiche nel sistema binario.

Unità didattica n°3: I codici numerici ed alfanumerici

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none">Come da unità didattiche	Settembre (8 ore)

Modulo 2 – RETI LOGICHE COMBINATORIE

Unità didattica n°1: Porte logiche

Unità didattica n°2: Algebra di Boole
 Unità didattica n°3: Analisi e sintesi delle reti combinatorie
 Unità didattica n°4: Multiplexer
 Unità didattica n°5: Codificatori e decodificatori

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Sistemi di numerazione in base diversa da 10: binaria, ottale, esadecimale 	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Ottobre Novembre (20 ore)

Modulo 3 - CIRCUITI LOGICI SEQUENZIALI

Unità didattica n°1: Reti sequenziali
 Unità didattica n°2: Latch, e flip-flop
 Unità didattica n°3: Registri: parallelo e scorrimento
 Unità didattica n°4: I contatori

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Logica combinatoria <ul style="list-style-type: none"> Algebra di Boole 	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Novembre Dicembre (15 ore)

Modulo 4 - CIRCUITI IN CORRENTE CONTINUA

Unità didattica n°1: Segnali elettrici e circuiti
 Unità didattica n°2: Le grandezze fisiche dell'elettrotecnica e dell'elettronica
 Unità didattica n°3: Bipoli lineari
 Unità didattica n°4: Teoremi e tecniche per l'analisi delle reti elettriche
 Unità didattica n°5: Transitori RC ed RL

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Teoria delle equazioni e dei sistemi di 1° grado di tipo omogeneo	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Gennaio Marzo (20 ore)

Modulo 5 – MAGNETISMO ED ELETTROMAGNETISMO

Unità didattica n°1: Magnetismo naturale
 Unità didattica n°2: Induzione del campo magnetico
 Unità didattica n°3: Intensità del campo magnetico
 Unità didattica n°4: Forza elettromotrice indotta
 Unità didattica n°5: Autoinduzione ed induttanza, mutua induzione
 Unità didattica n°6: Forze tra campo magnetico e corrente
 Unità didattica n°7: Materiali paramagnetici, diamagnetici e ferromagnetici
 Unità didattica n°8: Circuiti magnetici

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Marzo Maggio (20 ore)

Modulo 6 – PROGRAMMAZIONE Python

Unità didattica n°1: Variabili, espressioni ed istruzioni.
 Unità didattica n°2: Funzioni senza e con valori di ritorno.
 Unità didattica n°3: Istruzioni condizionali e ricorsione.
 Unità didattica n°4: Cicli iterativi.
 Unità didattica n°5: Stringhe.
 Unità didattica n°6: Liste. Dizionari. Tuple.

Unità didattica n°7: Lettura e scrittura su file.
 Unità didattica n°8: Classi ed oggetti. Ereditarietà.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Settembre - Maggio (28 ore)

Modulo 7 – PROGRAMMAZIONE C++ per Arduino

Unità didattica n°1: l'ambiente di sviluppo,
 Unità didattica n°2: la tipizzazione dei dati,
 Unità didattica n°3: le espressioni,
 Unità didattica n°4: le strutture di controllo,
 Unità didattica n°5: le funzioni,
 Unità didattica n°6: le strutture dati.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Settembre - Maggio (12 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di esercizi.

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo
- Appunti dell'insegnante
- Altri testi più specifici

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
Verifiche scritte e/o domande orali	2	3

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

CLASSI 4[^]_MM

INDIRIZZO: MECCANICA / MECCATRONICA

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Saper leggere ed interpretare la documentazione tecnica del settore.
Essere in grado di realizzare semplici circuiti con cicli in genere e dispositivi di comando, di tipo elettropneumatico, oleodinamico, elettroleodinamico.
Saper utilizzare consapevolmente metodi di calcolo e strumenti informatici, in particolare software applicativi specifici per il disegno e la simulazione di circuiti pneumatici, elettropneumatici, oleodinamici, elettroleodinamici ed elettrici.
Saper scegliere ed utilizzare correttamente le macchine elettriche.

ABILITÀ

Saper cogliere le interazioni tra le tecnologie del settore elettrico-elettronico e quelle più specifiche meccaniche in particolare nel campo dell'automazione industriale.
Saper risolvere semplici problemi di automazione implementando soluzioni elettriche o a fluido, seguendo ed interpretando i relativi schemi circuitali.
Saper arricchire progressivamente il proprio bagaglio di conoscenze nell'ambito dell'automazione industriale.

CONOSCENZE

Acquisire consapevolezza delle tecnologie di automazione pneumatica, elettropneumatica, oleodinamica, elettroleodinamica e del loro utilizzo.
Acquisire conoscenze sufficienti nel campo delle macchine elettriche.
Acquisire adeguate conoscenze di concetti, leggi ed applicazioni nel campo dell'elettrotecnica e dell'elettronica.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE
PERIODI DI ATTUAZIONE – DURATA

EDUCAZIONE CIVICA

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Obiettivo (Educazione ambientale, sviluppo ecosostenibile e tutela del patrimonio ambientale, delle identità, delle produzioni e delle eccellenze territoriali ed agroalimentari)</p> <p>Contenuti</p> <p>Risparmio energetico Argomenti collegati alla programmazione a scelta del docente, come ad esempio: (Evoluzione delle macchine elettriche e dei dispositivi di comando e controllo; impianti fotovoltaici; etc.....)</p>	2° Quadrimestre 3

Modulo 1 - ELETTRONICA

Unità didattica n°1: Diodi, circuiti raddrizzatori e stabilizzatori monofase

Unità didattica n°2: Transistor in saturazione

unità didattica n°3: Optoisolatori

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Settembre (6 ore)

Modulo 2 - CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA MONOFASE

Unità didattica n°1: Funzioni sinusoidali, rappresentazione vettoriale e mediante numeri complessi

Unità didattica n°2: Operazioni con i numeri complessi in forma cartesiana, polare, esponenziale

Unità didattica n°3: Legge di Ohm, impedenze e reattanze

Unità didattica n°4: Circuiti puramente resistivi, induttivi, capacitivi

Unità didattica n°5: Reti elettriche in corrente alternata

Unità didattica n°6: Potenza attiva, reattiva, apparente in regime sinusoidale e rifasamento

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Cerchio goniometrico, trigonometria di base 	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Ottobre Novembre (20 ore)

Modulo 3 – SISTEMI TRIFASE

Unità didattica n°1: Sistemi trifase, simmetrici ed equilibrati, collegamento a stella e a triangolo

Unità didattica n°2: Rappresentazione vettoriale dei sistemi trifase

Unità didattica n°3: Potenza e rifasamento nei sistemi trifase, sistema ARON di misura

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Novembre Dicembre (20 ore)

Modulo 4 - MACCHINE ELETTRICHE

Unità didattica n°1: Trasformatore monofase.

Unità didattica n°2: Macchine in corrente continua: dinamo, motore, caratteristiche di regolazione.

Unità didattica n°3: Macchine in corrente alternata: cenni agli alternatori, motori trifase e monofase, cenni al controllo mediante inverter.

Unità didattica n°4: Il motore a magneti permanenti e brushless

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	● Come da unità didattiche	Gennaio Marzo (30 ore)

Modulo 5 - PNEUMATICA

Unità didattica n°1 : Gruppo di produzione e distribuzione dell'aria compressa

Unità didattica n°2 : Componenti pneumatici e loro rappresentazione

Unità didattica n°3 : Diagramma delle fasi e analisi dei segnali di comando

Unità didattica n°4: Cicli sequenziali con tecnica diretta: disegno, simulazione e cablaggio

Unità didattica n°5: Cicli sequenziali con segnali bloccanti, il sequenziatore pneumatico.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	Come da unità didattiche	Marzo Aprile (16 ore)

Modulo 6 – ELETROPNEUMATICA

Unità didattica n°1: Componenti elettropneumatici e loro rappresentazione

Unità didattica n°2: Operazioni logiche fondamentali: YES, NOT, AND, OR, NAND, NOR, EXOR

Unità didattica n°3: Cicli sequenziali con segnali bloccanti: il sequenziatore.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	● Come da unità didattiche	Aprile (10 ore)

Modulo 7 - OLEODINAMICA

Unità didattica n°1: Caratteristiche dei circuiti oleodinamici

Unità didattica n°2: Componenti oleodinamici e loro rappresentazione

Unità didattica n°3: Centralina oleodinamica, pompe e motori idraulici

Unità didattica n°4: Valvole distributrici e regolatrici

Unità didattica n°5: Circuiti oleodinamici: collegamento in serie ed in parallelo dei cilindri, carichi resistenti e trascinati

Unità didattica n°6: Circuiti elettroleodinamici

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	● Come da unità didattiche	Maggio (12 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di esercizi.

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo come da elenco pubblicato
- Appunti dell'insegnante
- Altri testi più specifici

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- prove scritte, comprensive di domande teoriche ed esercizi applicativi,
- prove pratiche con produzione di relazione tecnica se richiesta,
- prove di recupero se necessarie.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
Verifiche scritte e/o domande orali	2	3

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

CLASSI 5[^]_MM

INDIRIZZO: MECCANICA / MECCATRONICA

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Saper interpretare semplice documentazione tecnica del settore.
Essere in grado di programmare ed eseguire cicli automatici con il PLC.
Essere in grado di implementare sistemi di acquisizione dati mediante software specifico.
Saper utilizzare consapevolmente metodi di calcolo e strumenti informatici, in particolare software applicativi specifici.

ABILITÀ

Saper cogliere le interazioni tra le tecnologie del settore elettrico-elettronico e quelle più specifiche meccaniche in particolare nel campo dell'automazione industriale.
Saper interagire con sistemi di produzione o di controllo automatici, dalla macchina singola ai sistemi flessibili a tecnologia mista (pneumatica, oleodinamica, elettrica ed elettronica).
Saper arricchire progressivamente il proprio bagaglio di conoscenze nell'ambito dell'automazione industriale.

CONOSCENZE

Acquisire le conoscenze fondamentali riguardanti la teoria dei sistemi di controllo ed in particolar modo il PLC.
Acquisire conoscenze nel campo dei trasduttori e dei sensori.
Acquisire consapevolezza delle problematiche della teoria dei sistemi e delle regolazioni automatiche.
Acquisire adeguate conoscenze di concetti, leggi ed applicazioni nel campo dell'elettronica.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE – DURATA

Modulo 1 - PLC

Unità didattica n°1 : Struttura hardware del PLC, segnali di ingresso e di uscita

Unità didattica n°2 : linguaggio KOP e tecnica Grafcet

Unità didattica n°3 : Programmazione del PLC Siemens S7 e/o SAIA PCD 1

Unità didattica n°4: Esecuzione pratica dei programmi

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	Come da unità didattiche	Settembre Gennaio (30 ore)

Modulo 2 – AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

Unità didattica n°1: Trattamento dei segnali

Unità didattica n°2: Caratteristiche degli amplificatori operazionali, retroazione positiva e negativa

Unità didattica n°3: Applicazioni tipiche nei circuiti retroazionati per OP AMP invertenti e non invertenti

Unità didattica n°4: Circuiti tipici con operazionali: amplificatore, sommatore, comparatore, derivativo e integrativo

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Gennaio (8 ore)

Modulo 3 – ANALISI IN FREQUENZA

Unità didattica n°1: Diagrammi di Bode (modulo e fase), poli e zeri semplici o doppi, poli complessi coniugati

Unità didattica n°2: Applicazione ai circuiti elettrici/elettronici

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Febbraio Marzo (12 ore)

Modulo 4 – TRASDUTTORI E SISTEMI DI ACQUISIZIONE DATI

Unità didattica n°1: Caratteristiche dei trasduttori e dei sensori

Unità didattica n°2: Principali tipologie di trasduttori e sensori:

trasduttore potenziometrico, encoder, dinamo e alternatore tachimetrici, sensori ad effetto Hall, estensimetri, termistori, termoresistenze, termocoppie

Unità didattica n°3: Sistemi di acquisizione dati: problematiche ed applicazioni

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Marzo (10 ore)

Modulo 5 – ATTUATORI ED AZIONAMENTI

Unità didattica n°1 : Motore elettrico a corrente continua a magneti permanenti

Unità didattica n°2 : Motore elettrico asincrono trifase

Unità didattica n°3 : Convertitore di frequenza

Unità didattica n°4 : Motore passo-passo

Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Aprile (10 ore)

Modulo 6 - REGOLAZIONI AUTOMATICHE

Unità didattica n°1: Algebra dei sistemi a blocchi

Unità didattica n°2: Sistemi predittivi e retroazionati

Unità didattica n°3: Regolazione On/Off

Unità didattica n°4: Regolazione proporzionale, derivativa e integrale

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Maggio (10 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di esercizi.

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo
- Appunti dell'insegnante
- Altri testi più specifici

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- prove scritte, comprensive di domande teoriche ed esercizi applicativi,
- prove pratiche con produzione di relazione tecnica se richiesta,
- prove di recupero se necessarie.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
Verifiche scritte e/o domande orali	2	3

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

CLASSI 3[^]_ME

INDIRIZZO: **MECCANICA / ENERGIA**

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Saper leggere ed interpretare la documentazione tecnica del settore.
Essere in grado di realizzare circuiti di tipo logico, implementando soluzioni elettriche, elettroniche, e simulando mediante software applicativo.
Essere in grado di realizzare circuiti con tecnologia elettrico – elettronica.
Saper utilizzare consapevolmente metodi di calcolo, strumenti informatici generici nonché software per la programmazione e per la simulazione.

ABILITÀ

Saper cogliere le interazioni tra le tecnologie del settore elettrico-elettronico e quelle più specifiche meccaniche in particolare nel campo dell'automazione industriale.
Saper risolvere semplici problemi di automazione implementando soluzioni elettriche o elettroniche, seguendo ed interpretando i relativi schemi circuitali.
Saper arricchire progressivamente il proprio bagaglio di conoscenze nell'ambito dell'automazione industriale.

CONOSCENZE

Acquisire una cultura informatica con il consolidamento e la sistemazione delle conoscenze precedentemente acquisite.
Acquisire conoscenze nel campo della logica, in relazione all'implementazione nei campi dell'elettrotecnica e dell'elettronica.
Acquisire consapevolezza delle tecnologie di automazione elettrico - elettronica e del loro utilizzo.
Acquisire adeguate conoscenze di concetti, leggi ed applicazioni nel campo dell'elettrotecnica

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

Modulo 1 - ALGEBRA DI BOOLE e CIRCUITI LOGICI

Unità didattica n°1: Segnali analogici e digitali
Unità didattica n°2: Algebra di Boole
Unità didattica n°3: Operazioni logiche fondamentali: YES, NOT, AND, OR
Unità didattica n°4: Altre operazioni logiche: NAND, NOR, EXOR

Unità didattica n°5: Calcolo di espressioni logiche, codici e conteggi binari

Unità didattica n°6: Minimizzazione delle espressioni logiche: teoremi di De Morgan, mappe di Karnaugh

Unità didattica n°7: Implementazione di reti logiche mediante componenti elettrici ed elettronici

Unità didattica n°8: Mux , Demux, Decoder

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">Sistemi di numerazione in base diversa da 10: binaria, ottale, esadecimale	<ul style="list-style-type: none">Come da unità didattiche	Settembre Ottobre (8 ore)

Modulo 2 - CIRCUITI LOGICI SEQUENZIALI

Unità didattica n°1: Circuiti con memoria o sequenziali

Unità didattica n°2: Latch, e flip-flop di tipo RS, JK, D, T

Unità didattica n°3: Contatori elettronici e registri a scorrimento

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Logica combinatoria <ul style="list-style-type: none">Algebra di Boole	<ul style="list-style-type: none">Come da unità didattiche	Ottobre Novembre (8 ore)

Modulo 3 - CIRCUITI IN CORRENTE CONTINUA

Unità didattica n°1: Carica e corrente elettrica, tensione elettrica

Unità didattica n°2: Resistenze e legge di Ohm

Unità didattica n°3: Reti elettriche in corrente continua.

Unità didattica n°4: Resistenze in serie ed in parallelo, partitore di tensione e di corrente

Unità didattica n°5: Energia e potenza elettrica

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Teoria delle equazioni e dei sistemi di 1° grado di tipo omogeneo	<ul style="list-style-type: none">Come da unità didattiche	Novembre Gennaio (8 ore)

Modulo 4 - CAMPI ELETTROMAGNETICI

Unità didattica n°1: Campo elettrico, potenziale elettrico, forza di Lorentz

Unità didattica n°2: Condensatori: capacità, condensatori in serie e parallelo, transitori nei circuiti RC, energia

Unità didattica n°3: Campo magnetico, induzione magnetica, flusso magnetico

Unità didattica n°4: Induttanze: materiali magnetici, circuiti magnetici, isteresi, transitori nei circuiti RL, energia

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">	<ul style="list-style-type: none">Come da unità didattiche	Gennaio Febbraio (8 ore)

Modulo 5 - CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA MONOFASE

Unità didattica n°1: Funzioni sinusoidali, rappresentazione vettoriale e mediante numeri complessi

Unità didattica n°2: Operazioni con i numeri complessi in forma cartesiana, polare, esponenziale

Unità didattica n°3: Legge di Ohm, impedenze e reattanze

Unità didattica n°4: Circuiti puramente resistivi, induttivi, capacitivi

Unità didattica n°5: Reti elettriche in corrente alternata

Unità didattica n°6: Potenza attiva, reattiva, apparente in regime sinusoidale e rifasamento

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> • Cerchio goniometrico, trigonometria di base 	<ul style="list-style-type: none"> • Come da unità didattiche 	Marzo Aprile (10 ore)

Modulo 6 - ELETTRONICA

Unità didattica n°1: Diodi, circuiti raddrizzatori e stabilizzatori monofase

Unità didattica n°2: Transistor in saturazione

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> • Come da unità didattiche 	Maggio (6 ore)

Modulo 7 – PROGRAMMAZIONE C++

Unità didattica n°1: C++: L'ambiente di sviluppo integrato, i tipi di dato, le espressioni, le strutture di controllo, le funzioni, le strutture dati.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> • Come da unità didattiche 	Settembre - Maggio (12 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di esercizi.

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Appunti dell'insegnante
- Altri testi più specifici

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- prove scritte, comprensive di domande teoriche ed esercizi applicativi,
- prove pratiche con produzione di relazione tecnica se richiesta,
- prove di recupero se necessarie.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
Verifiche scritte e/o domande orali	2	3

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

CLASSI 4[^]_ME

INDIRIZZO: MECCANICA / ENERGIA

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Saper leggere ed interpretare la documentazione tecnica del settore.
Essere in grado di realizzare semplici circuiti con cicli in genere e dispositivi di comando, di tipo elettropneumatico, oleodinamico, elettroleodinamico.
Saper utilizzare consapevolmente metodi di calcolo e strumenti informatici, in particolare software applicativi specifici per il disegno e la simulazione di circuiti pneumatici, elettropneumatici, oleodinamici, elettroleodinamici ed elettrici.
Saper scegliere ed utilizzare correttamente le macchine elettriche.

ABILITÀ

Saper cogliere le interazioni tra le tecnologie del settore elettrico-elettronico e quelle più specifiche meccaniche in particolare nel campo dell'automazione industriale.
Saper risolvere semplici problemi di automazione implementando soluzioni elettriche o a fluido, seguendo ed interpretando i relativi schemi circuitali.
Saper arricchire progressivamente il proprio bagaglio di conoscenze nell'ambito dell'automazione industriale.

CONOSCENZE

Acquisire consapevolezza delle tecnologie di automazione pneumatica, elettropneumatica, oleodinamica, elettroleodinamica e del loro utilizzo.
Acquisire conoscenze sufficienti nel campo delle macchine elettriche.
Acquisire adeguate conoscenze di concetti, leggi ed applicazioni nel campo dell'elettrotecnica e dell'elettronica.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE – DURATA

Modulo 1 - PNEUMATICA

Unità didattica n°1 : Gruppo di produzione e distribuzione dell'aria compressa

Unità didattica n°2 : Componenti pneumatici e loro rappresentazione

Unità didattica n°3 : Diagramma delle fasi e analisi dei segnali di comando

Unità didattica n°4: Cicli sequenziali con tecnica diretta: disegno, simulazione e cablaggio

Unità didattica n°5: Cicli sequenziali con segnali bloccanti, il sequenziatore pneumatico.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	Come da unità didattiche	Settembre Ottobre (15 ore)

Modulo 2 – ELETTRONEUMATICA

Unità didattica n°1: Componenti elettropneumatici e loro rappresentazione

Unità didattica n°2: Operazioni logiche fondamentali: YES, NOT, AND, OR, NAND, NOR, EXOR

Unità didattica n°3: Cicli sequenziali con segnali bloccanti: il sequenziatore.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Ottobre Novembre (10 ore)

Modulo 3 - OLEODINAMICA

Unità didattica n°1: Caratteristiche dei circuiti oleodinamici

Unità didattica n°2: Componenti oleodinamici e loro rappresentazione

Unità didattica n°3: Centralina oleodinamica, pompe e motori idraulici

Unità didattica n°4: Valvole distributrici e regolatrici

Unità didattica n°5: Circuiti oleodinamici: collegamento in serie ed in parallelo dei cilindri, carichi resistenti e trascinati

Unità didattica n°6: Circuiti elettroleodinamici

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Dicembre Gennaio (10 ore)

Modulo 4 – SISTEMI TRIFASE

Unità didattica n°1: Sistemi trifase, simmetrici ed equilibrati, collegamento a stella e a triangolo

Unità didattica n°2: Rappresentazione vettoriale dei sistemi trifase

Unità didattica n°3: Potenza e rifasamento nei sistemi trifase, sistema ARON di misura

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Febbraio (10 ore)

Modulo 5 - MACCHINE ELETTRICHE

Unità didattica n°1: Trasformatore monofase.

Unità didattica n°2: Macchine in corrente continua: dinamo, motore, caratteristiche di regolazione.

Unità didattica n°3: Macchine in corrente alternata: cenni agli alternatori, motori trifase e monofase, cenni al controllo mediante inverter.

Unità didattica n°4: Il motore a magneti permanenti e brushless

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none">Come da unità didattiche	Marzo (12 ore)

Modulo 6 – L'IMPIANTO ELETTRICO

Unità didattica n°1: Impianto elettrico di una abitazione

Unità didattica n°2 Quadri Elettrici di Potenza

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<p>Schemi per impianti elettrici e segni grafici a norme CEI.</p> <p>Principali componenti utilizzati negli impianti civili: cavi elettrici dimensionamento, l'elettrocuzione, il sovraccarico e il cortocircuito, interruttori automatici di sovracorrente, interruttori differenziali, protezioni contro i contatti diretti e indiretti, interruttori, deviatori, relè temporizzatori, prese e spine di corrente industriali CEE 17, apparecchi e lampade di illuminazione, ad incandescenza e ad alogenuri, esempi impianti luce comandati da uno o più punti, quadri elettrici indicatori e di controllo, rilevatori di fumo, termostati e cronotermostati. Impianti elettrici caratteristici negli edifici civili,</p> <p>Principali componenti utilizzati negli impianti industriali:</p> <p>Introduzione agli impianti industriali, sezionatori, interruttori automatici, fusibili per applicazioni industriali, contattori, relè termici, interruttori automatici e salvamotori, protezioni per motori asincroni trifase, pulsanti, selettori, lampade di selezione e colonne luminose</p>	Aprile Maggio (15 ore)

Modulo 7 – TECNOLOGIE FOTOVOLTAICHE

Unità didattica n°1: Principio di funzionamento di una cella fotovoltaica. Il modulo fotovoltaico

Unità didattica n°2: La caratteristica esterna del generatore fotovoltaico

Unità didattica n°3: Sistemi sotto carico in corrente continua e alternata

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none">Come da unità didattiche	Maggio (10 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di esercizi.

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Appunti dell'insegnante
- Altri testi più specifici

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- prove scritte, comprensive di domande teoriche ed esercizi applicativi,
- prove pratiche con produzione di relazione tecnica se richiesta,
- prove di recupero se necessarie.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
Verifiche scritte e/o domande orali	2	3

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA: SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

CLASSI 5^_ME

INDIRIZZO: MECCANICA / ENERGIA

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Saper interpretare semplice documentazione tecnica del settore.
Essere in grado di programmare ed eseguire cicli automatici con il PLC.
Essere in grado di implementare sistemi di acquisizione dati mediante software specifico.
Saper utilizzare consapevolmente metodi di calcolo e strumenti informatici, in particolare software applicativi specifici.

ABILITÀ

Saper cogliere le interazioni tra le tecnologie del settore elettrico-elettronico e quelle più specifiche meccaniche in particolare nel campo dell'automazione industriale.
Saper interagire con sistemi di produzione o di controllo automatici, dalla macchina singola ai sistemi flessibili a tecnologia mista (pneumatica, oleodinamica, elettrica ed elettronica).
Saper arricchire progressivamente il proprio bagaglio di conoscenze nell'ambito dell'automazione industriale.

CONOSCENZE

Acquisire le conoscenze fondamentali riguardanti la teoria dei sistemi di controllo ed in particolar modo il PLC.
Acquisire conoscenze nel campo dei trasduttori e dei sensori.
Acquisire consapevolezza delle problematiche della teoria dei sistemi e delle regolazioni automatiche.
Acquisire adeguate conoscenze di concetti, leggi ed applicazioni nel campo dell'elettronica.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE – DURATA

Modulo 1 - PLC

Unità didattica n°1 : Struttura hardware del PLC, segnali di ingresso e di uscita

Unità didattica n°2 : Teoria degli automi e tecniche di programmazione

Unità didattica n°3 : Programmazione del PLC Siemens S7 e/o SAIA PCD 1

Unità didattica n°4: Esecuzione pratica dei programmi

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	Come da unità didattiche	Settembre Gennaio (18 ore)

Modulo 2 – AMPLIFICATORI OPERAZIONALI

Unità didattica n°1: Trattamento dei segnali

Unità didattica n°2: Caratteristiche degli amplificatori operazionali, retroazione positiva e negativa

Unità didattica n°3: Applicazioni tipiche nei circuiti retroazionati per OP AMP invertenti e non invertenti

Unità didattica n°4: Circuiti tipici con operazionali: amplificatore, sommatore, comparatore, cenni derivativo e cenni integrativo

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Ottobre (8 ore)

Modulo 3 – TRASDUTTORI E SISTEMI DI ACQUISIZIONE DATI

Unità didattica n°1: Caratteristiche dei trasduttori e dei sensori

Unità didattica n°2: Principali tipologie di trasduttori e sensori

Unità didattica n°3: Sistemi di acquisizione dati: problematiche ed applicazioni

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Novembre Gennaio (13 ore)

Modulo 4 – ATTUATORI ED AZIONAMENTI

Unità didattica n°1 : Motore elettrico a corrente continua a magneti permanenti

Unità didattica n°2 : Motore elettrico asincrono trifase

Unità didattica n°3 : Convertitore di frequenza

Unità didattica n° 4 : Motore passo-passo

Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Come da unità didattiche 	Febbraio Marzo (10 ore)

Modulo 5 - REGOLAZIONI AUTOMATICHE

Unità didattica n°1: Algebra dei sistemi a blocchi

Unità didattica n°2: Sistemi predittivi e retroazionati

Unità didattica n°3: Regolazione On/Off

Unità didattica n°4: Regolazione proporzionale, derivativa e integrale

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none">Come da unità didattiche	Aprile - Maggio (10 ore)

Modulo 6 – CONTROLLO DEGLI IMPIANTI DI PROCESSO

Unità didattica n°1: Le valvole di controllo. Tipologie e caratteristiche.

Il controllo della portata. I trasduttori nel controllo degli impianti di processo

Unità didattica n°2: Circuiti di controllo con valvola miscelatrice e deviatrice. Sistema di controllo del livello dell'acqua in una caldaia modulante

Unità didattica n°3: Regolazione e automazione negli impianti di climatizzazione

Unità didattica n°4: Esempi applicativi con il PLC

Prerequisiti (se richiesti)		Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none">	<ul style="list-style-type: none">Come da unità didattiche	Aprile - Maggio (10 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di esercizi.

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo
- Appunti dell'insegnante
- Altri testi più specifici

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- prove scritte, comprensive di domande teoriche ed esercizi applicativi,
- prove pratiche con produzione di relazione tecnica se richiesta,
- prove di recupero se necessarie.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
Verifiche scritte e/o domande orali	2	3

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONI

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA STA - SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE

CLASSI 2^_M

INDIRIZZO/ Meccanica, Meccatronica ed Energia

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

COMPETENZE

Applicazione delle conoscenze ed abilità teoriche acquisite nelle materie "Chimica", Fisica" e "Tecnologie e tecniche di rappresentazione grafica", alle problematiche specifiche della filiera produttiva in ambito meccanico.

ABILITÀ

Valutare le proprietà dei materiali in relazione al processo produttivo ed all'utilizzo.
Rappresentare un pezzo meccanico in modo conforme alla normativa tecnica.
Eeguire semplici lavorazioni meccaniche per asportazione di truciolo.
Risolvere problemi di calcolo relativi a semplici circuiti elettrici.
Programmare l'esecuzione di un semplice pezzo meccanico al tornio CNC.
Realizzare semplici programmi C++ per la soluzione di problemi tecnici

CONOSCENZE

Struttura atomica, proprietà fisiche, strutturali e chimiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici.
Produzione dell'acciaio.
Conoscenze di base delle normative di rappresentazione grafica in ambito meccanico CAD.
Conoscenze base di lavorazioni meccaniche per asportazione di truciolo: limatura, foratura e filettatura.
Elementi di elettrotecnica.
Elementi di programmazione tornitura CNC.
Elementi di logica e programmazione in C++.

**1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE
PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA**

**1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI
ATTUAZIONE - DURATA**

Modulo 1 – TITOLO: Proprietà dei materiali

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Struttura della materia. Stato fisico della materia e passaggi di stato 	<ul style="list-style-type: none"> Massa volumica e peso specifico. Dilatazione termica. Capacità termica e calore specifico. Temperatura di fusione. Durezza, resilienza, resistenza meccanica, resistenza ad usura, Tenacità, elasticità, duttilità, estrudibilità, malleabilità, piegabilità, imbutibilità, saldabilità, colabilità, temprabilità. 	Settembre-Ottobre (8 ore)

Modulo 2 – TITOLO: PRODUZIONE DELLE LEGHE SIDERURGICHE

Unità didattica n°1: Altoforno, produzione della ghisa.

Unità didattica n°2: Convertitori, forni, produzione dell'acciaio e di semilavorati. Unità didattica n°3: Colata dell'acciaio.

Unità didattica n°4: Produzione alluminio Unità didattica n°5: Produzione rame

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1,2,3	<ul style="list-style-type: none"> Parti fondamentali dell'altoforno, minerali del ferro, coke, fondente. Convertitori, forni, billette, blumi, bramme, slebi. Colata in lingottiera, continua, in sorgente. Classificazione e designazione UNI degli acciai, delle ghise, dei bronzi, degli ottoni, degli alluminio, elementi alliganti. Produzione di alluminio Produzione di rame 	Ottobre-Dicembre 18 ore

Modulo 3 – TITOLO: LAVORAZIONI PER DEFORMAZIONE PLASTICA

Unità didattica n°1: Laminazione, estrusione, trafilatura. Unità didattica n°2: Fucinatura, stampaggio.
Unità didattica n°3: Lavorazione delle lamiere.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Conoscenze elementari delle lavorazioni meccaniche	<ul style="list-style-type: none">· Principi della laminazione, dell'estrusione e della trafilatura, tipi di laminatoi, fabbricazione di profilati, produzione di tubi, serbatoi.· Magli e presse per fucinare e stampare.· Tranciatura, cesoiatura, piegatura e imbutitura.· Reparti di lavorazione; Trasformazione di un tondo in un quadro e successivamente in un esagono.	Gennaio - Marzo (18 ore)

Modulo 4 – TITOLO: Disegno tecnico

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">• Proiezioni ortogonali	<ul style="list-style-type: none">• Unità didattica 1: Disegno tecnico meccanico• Applicazione al disegno meccanico di:<ul style="list-style-type: none">• criteri di disposizione di viste e sezioni: Metodo europeo, Metodo americano e Metodo delle frecce;• tipi di linea;• quotatura.• Rappresentazione e quotatura dei collegamenti filettati.• Tolleranze dimensionali.• Cenni alle tolleranze geometriche di planarità, parallelismo e perpendicolarità.• Unità didattica 2: Disegno tecnico CAD• Comandi di disegno editazione.• Gestione dei layers, colori e tipilinea.• Disegno CAD del pezzo da realizzare nell'esercitazione di laboratorio.	Ottobre- Maggio (30 ore)

Modulo 5 – TITOLO: Laboratorio aggiustaggio

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Modulo 1 Modulo 2 	<ul style="list-style-type: none"> Lavorazione di una piastra. Punzonatura. Realizzazione di superfici con il requisito della planarità ed ortogonalità mediante lima bastarda e dolce. Foratura al trapano a colonna. Taglio con il seghetto. Alesatura. Filettatura. Lamatura per viti TCEI. 	Novembre Maggio (30 ore)

Modulo 6 – TITOLO: Elettrotecnica

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Unità didattica 1: Legge di Ohm Tensione, corrente, Leggi di Ohm. Circuiti in serie ed in parallelo. Partitore di corrente e di tensione. Reostato Unità didattica 2: Realizzazione di semplice impianto in 12 volt con alimentatore, cavi, interruttore, lampadina, utilizzo strumenti di misura 	Marzo – Aprile (12 ore)

Modulo 7 – TITOLO: Elementi di logica e programmazione in C++

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none"> Informatica 	<ul style="list-style-type: none"> Unità didattica 1: Elementi di logica Operazioni logiche fondamentali: YES, NOT, AND, OR Espressioni logiche. Teorema di De Morgan Unità didattica 2: Programmazione C++ Ripasso programmazione C++ del primo anno Realizzazione di programmi per la soluzione di problemi tecnici in ambito meccanico. 	Maggio Giugno (18 ore)

2. METODOLOGIE

- Modulo 1: Lezione frontale. Audiovisivi. Prove in laboratorio tecnologico.
- Modulo 2: Lezione frontale ed esercitazioni di disegno su carta. Lezioni al CAD ed esercitazioni di disegno CAD.
- Modulo 3: Esercitazione pratica in laboratorio di aggiustaggio con uso di attrezzi di lavoro e trapano a colonna.
 - Modulo 4: Lezione frontale e svolgimento di esercizi.
 - Modulo 5: Lezione frontale ed audiovisivi.
 - Modulo 6: Lezione frontale ed attività a bordo macchina del tornio Boxford in officina MU.
 - Modulo 7: Lezione frontale e programmazione C++ in Laboratorio di Informatica.

● MATERIALI DIDATTICI

- Appunti che gli studenti devono prendere a lezione
- Materiali forniti dall'insegnante (lezioni on line, schede tecniche, etc..)

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

Interrogazioni orali.
Test scritti.
Esercitazioni di disegno su carta ed al CAD.
Esercitazione di laboratorio aggiustaggio.
Esercitazione al tornio CNC Boxford.
Esercitazione di programmazione C++.

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero minimo	SECONDO PERIODO numero minimo
Interrogazione orale	1	1
Test scritto di 1 ora	1	1
Disegno su carta	1
Disegno CAD	1	
Esercitazione di laboratorio aggiustaggio	1
Esercitazione al tornio CNC Boxford		1
Esercitazione di programmazione C++		1

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA : MECCANICA E MACCHINE

CLASSE : 3[^]_LL

INDIRIZZO : LOGISTICA E TRASPORTI

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

CONOSCENZE

Gli allievi devono sviluppare mediamente una conoscenza critica dei principi e degli aspetti applicativi essenziali della disciplina, in particolare:

- Conoscenza e applicazione del principio di conservazione dell'energia.
- Conoscenza del concetto di grandezza scalare e vettoriale
- Conversione dell'en.naturale in en.meccanica mediante le princip.macchine a fluido.
- Conoscere il concetto di rendimento e il principio di funzionamento delle macch. oper./motrici volum./dinamiche.
- Conoscere i parametri caratteristici dei diversi tipi di moto.

COMPETENZE

Si intende sviluppare buone competenze su argomenti inerenti alla meccanica applicata (statica-cinematica-dinamica) all'idraulica di base (idrostatica-idrodinamica) oltre alla conversione en.idraulica-en.meccanica negli impianti motori idraulici e viceversa nelle macchine operatrici,

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE – DURATA

Modulo 1 – Sicurezza sul lavoro

Unità didattica n°1 : Sicurezza sul lavoro.

	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> Formazione e informazione degli studenti equiparati a lavoratori sui rischi specifici del laboratorio e sulle specifiche mansioni. 	Ottobre (2 ore)

Modulo 2 – TITOLO : Idrostatica - Idrodinamica

Unità didattica n°1 : generalità-leggi idrostatica-idrodinamica

Unità didattica n°2 : moto dei liquidi in pressione

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> pressione idrostatica pressione assoluta principio di Pascal spinta su di una superficie principio di Archimede def. e unit di misura regime della vena equazione di continuità della portata equazione di Bernoulli principio di Torricelli influenza degli attriti resistenze distribuite e localizzate misure di pressione misure di portata 	Sett. -Ott. (8 ore)

Modulo 3 – TITOLO :STATICA 1

Unità didattica n°1 : sistemi di misura , unità di misura

Unità didattica n°2 : forze e sistemi di forze

Unità didattica n°3 : momenti delle forze

Unità didattica n°4 : sistemi di forze equivalenti
equilibrio dei sistemi di forze
equazioni cardinali della statica

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
	<ul style="list-style-type: none"> richiami, fattori di conversione concetto di forza composizione. forze scomposizione di una forza teorema di Varignon coppia di forze 	Sett. -Ott. (8 ore)

Modulo 4 – TITOLO: STATICA 2

Unità didattica n°1 : vincoli e reazioni vincolari
equilibrio dei corpi vincolati

Unità didattica n°2 : baricentri
momenti statici e momenti d'inerzia di figure geometriche

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
• Modulo 3 e 4	<ul style="list-style-type: none">• Equilibrio di un sistema di forze complanari• Corpi vincolati• Equilibrio dei corpi vincolati• Baricentri	Nov.-Dic (10 ore)

Modulo 5 – TITOLO: INTRODUZIONE ALLO STUDIO DELLE MACCHINE A FLUIDO

Unità didattica n°1 : fonti di energia
fabbisogno energetico
criteri di risparmio energetico

Unità didattica n°2 : classificazione e caratteristiche principali delle macchine a fluido

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
• Modulo 2	<ul style="list-style-type: none">• Situazione energetica in Italia• Macchine volumetriche :caratteristiche• Macchine dinamiche:caratteristiche	Gen.-Feb. (8 ore)

Modulo 6 – TITOLO: MACCHINE OPERATRICI A FLUIDO

Unità didattica n°1 : macchine operatrici,
curve caratteristiche e punti di funzionamento
pompe volumetriche e dinamiche

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
•	<ul style="list-style-type: none">• Caratteristiche costruttive pompe volumetriche• Caratteristiche costruttive pompe dinamiche• Prevalenza totale• Prevalenza monometrica• Prevalenza utile• Potenze e rendimenti• Altezza massima di aspirazione• Curve caratteristiche Selezione di una pompa• Cavitazione• NPSH,R• NPSH,A•	Febbr.-Mar. (8 ore)

Modulo 7 – TITOLO: CINEMATICA

Unità didattica n°1 : Cinematica del punto moto rettilineo , moto circolare,
Definizione dei parametri caratterizzanti Il moto

Unità didattica n°2 : Composizione dei moti

Unità didattica n°3 : Cinematica del corpo:moto dei corpi rigidi

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
•	<ul style="list-style-type: none">• Definizione di traiettoria• Velocità media e istantanea• Accelerazione media e istantanea• Velocità angolare e tangenziale• Equazione e diagrammi del moto• Caduta dei gravi• Accelerazione normale• Regola di Galileo• Centro di istantanea rotazione• Polare del moto• Moto semplici• moto di rotolamento cuscineti volventi	Marz-Apr. (10 ore)

Modulo 8 – TITOLO: DINAMICA 1

Unità didattica n°1 : Leggi fondamentali della dinamica
Forze d'inerzia

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
• Modulo 8	<ul style="list-style-type: none">• Principio d'Alembert• Forza d'inerzia• Th. Quantità di moto• Lavoro di una forza• Th dell'energia cinetica• Principi di conservazione dell'energia• Potenza di una forza	Apr. (8 ore)

Modulo 9 – TITOLO: DINAMICA 2

Unità didattica n°1 dinamica dei corpi rigidi

Th del moto del baricentro

Unità didattica n°2 Momento d'inerzia di massa

Eq.fondamentale della dinamica dei corpi rotanti

Unità didattica n°3 Th. Dell'energia cinetica e q.tà di moto

Th.del momento della quantità di moto

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
• Modulo 9	<ul style="list-style-type: none">• Dinamica dei corpi rigidi• Th del moto del baricentro• Th. Quantità di moto• Lavoro di una forza• Th dell'energia cinetica• Principi di conservazione dell'energia• Potenza di una forza	Mag. (8 ore)

Modulo 10 – TITOLO: RESITENZE PASSIVE

Unità didattica n°1 Res.di attrito radente e attrito volvente

Modulo 2B – TITOLO: LABORATORIO DI IDRAULICA

Unità 1: Taratura di un manometro e vacuometro

Unità 2: Misure idrauliche al banco didattico: misure di portata e pressione

Unità 3: Misura di portata con diaframma e venturimetro

Unità 4: Prova di viscosità

Unità 5: Determinazione perdite di carico

Unità 7: Pompa determinazione curve caratteristiche

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo
• Modulo 10	Manometri differenziali Manometri metallici Venturimetri Diaframmi Presentazione banco didattico perdite carico Presentazione imp. pompa centrifuga	Ott-Nov. Dic. Gen-Feb. Mar-Apr (16 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi graduati in difficoltà

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Appunti dell'insegnante
- Altri testi più specifici
- Uso delle macchine e strumenti di laboratorio

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- prove scritte, interrogazioni, test, questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla,
- prove comuni

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero previsto	SECONDO PERIODO numero previsto
COMPITI di 2 ore	2	2
TEST di 1 ora	2	2

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA : MECCANICA E MACCHINE

CLASSE 4[^]_LL

INDIRIZZO : LOGISTICA E TRASPORTI

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

CONOSCENZE

Gli allievi devono sviluppare mediamente una conoscenza critica dei principi e degli aspetti applicativi essenziali della disciplina, in particolare:

- delle proprietà e delle designazioni dei materiali metallici.
- dei parametri di sollecitazione
- del concetto di tensione interna
- dei problemi connessi al comportamento dei corpi in ambito elastico sollecitati da sistemi di forze esterne.
- delle macchine idrauliche.
- delle modalità della trasmissione del calore
- del principio di conservazione dell'energia generalizzato

COMPETENZE

Si intende sviluppare buone competenze sulle problematiche relative all' utilizzo delle macchine idrauliche e alla resistenza dei materiali.

CAPACITÀ

Gli allievi devono raggiungere buone capacità per:

- eseguire semplici calcoli di proporzionamento e verifica,
- saper analizzare un sistema di forze esterne in modo da separarne le azioni per sovrapporre gli effetti,
- schematizzare semplici problemi di resistenza dei materiali impostandone i relativi calcoli,
- saper operare con tabelle e diagrammi,
- schematizzare semplici problemi di trasmissione del calore,
- saper analizzare correttamente dal punto di vista energetico semplici schemi e/o macchine
- avere adeguata proprietà di linguaggio tecnico

-cogliere gli ordini di grandezza dei risultati

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

Modulo 0 – Ripasso

Unità didattica n°1 : Caratteristiche e proprietà dei fluidi, Leggi dell' idrodinamica.

Unità didattica n°2 : Moto dei liquidi in pressione. Teorema di Bernouilli. Principio di Torricelli.

Unità didattica n°3 : Equilibrio dei corpi vincolati.

Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">Definizione di pressione, diverse unità di misura utilizzate.Equazione di continuità, conservazione dell' energia.Determinazione delle reazioni vincolari	Settembre (6 ore)

Modulo 1 – Sicurezza sul lavoro

Unità didattica n°1 : Sicurezza sul lavoro.

Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">Formazione e informazione degli studenti equiparati a lavoratori sui rischi specifici del laboratorio e sulle specifiche mansioni.	Ottobre (2 ore)

Modulo 2 – Resistenza dei materiali 1

Unità didattica n°1 : Introduzione alla resistenza dei materiali:

- forze esterne, tensioni interne
- parametri di sollecitazione.

Unità didattica n°2 : Diagrammi dei parametri di sollecitazione.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none">forze esternele caratteristiche di sollecitazioneverifiche di resistenzacasi notevolisistemi di forze complanari qualunque	Sett. -Ott. (10 ore)

Modulo 3 – Macchine Idrauliche

Unità didattica n°1 : Macchine Motrici e Operatrici.

Unità didattica n°3 : Grandezze fondamentali delle pompe.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">Idrodinamica	<ul style="list-style-type: none">Pompe volumetrichePompe centrifugheCurve caratteristicheImpianti idraulici	Ottobre Novembre (10 ore)

Modulo 4 – Resistenza dei materiali 2

Unità didattica n°1 : Tensioni interne, deformazioni, legge di Hooke, criteri di resistenza.
Sollecitazioni semplici: sforzo normale, equazione di resistenza e di deformazione.

Unità didattica n°2 : Sollecitazioni semplici: flessione, equazione di resistenza e di deformazione.

Unità didattica n°3 : Sollecitazioni semplici: taglio, equazione di resistenza e di deformazione.

Unità didattica n°4 : Sollecitazioni semplici: torsione, equazione di resistenza e di deformazione.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">Modulo 2	<ul style="list-style-type: none">calcolo di progetto e calcolo di verificala deformazione: allungamentosolidi a sezione variabilecondizioni di equilibrio,la curvaturaanalisi dello stato di tensionemomento quadratico e modulo di resistenzatensioni di tagliotaglio nelle sezioni circolare e rettangolaretravi a sezione circolaremomento quadratico polare e modulo di resistenzaanalisi dello stato di tensionesolidi a sezione non circolareanalogia idrodinamica e aste tubolari in parete sottile	Nov.- Dic. (10 ore)

Modulo 5 – Trasmissione del calore e scambiatori di calore

Unità didattica n°1 : La trasmissione del calore.

Unità didattica n°2 : Il coefficiente di trasmissione globale del calore.

Unità didattica n°3 : Tipi di scambiatori di calore.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">Idrodinamica	<ul style="list-style-type: none">Modalità di trasmissione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento.Nozioni generali sul moto di un fluido: moto laminare, moto turbolento, perdite di carico, scambiatori di calore a fascio tubiero.	Febbraio Marzo (14 ore)

Modulo 6 – Resistenza dei materiali 3

Unità didattica n°1 : Instabilità all'equilibrio, carico di punta

Unità didattica n°2 : Sollecitazioni composte

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">Modulo 2, 4	Formula di Eulero. Influenza dei vincoli. Snellezza. Tensione ideale.	Febr. - Marzo (8 ore)

MODULO 7 - Laboratorio Macchine a Fluido

Unità 1: Misura di portata con diaframma e venturimetro

Unità 2: Determinazione perdite di carico

Unità 3: Pompa determinazione curve caratteristiche

Unità 4: Scambiatori di calore.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
• Modulo 4	- Misura di portata con diaframma e venturimetro - Determinazione perdite di carico. - Pompa determinazione curve caratteristiche. - Studio scambiatori di calore.	Ottobre Nov. - Dic. Marz. -Aprile (12 ore)

MODULO 8 - Laboratorio Tecnologico

Unità 1: Esecuzione prova statica di trazione.

Unità 2: Esecuzione prova di resilienza.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	- Prova di Trazione - Prova di Resilienza	Gen. - Febr. (6 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi graduati in difficoltà

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Appunti dell'insegnante
- Altri testi più specifici
- Uso delle macchine e strumenti di laboratorio

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- prove scritte, interrogazioni, test, questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla,
- prove comuni

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero previsto	SECONDO PERIODO numero previsto
COMPITI di 2 ore	2	2
TEST di 1 ora	2	2

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

MATERIA : MECCANICA E MACCHINE

CLASSE 5[^]_LL

INDIRIZZO : LOGISTICA E TRASPORTI

PROGETTO DIDATTICO DELLA DISCIPLINA

In relazione a quanto richiesto dal Piano dell'Offerta Formativa si definiscono i seguenti **obiettivi** in termini di:

CONOSCENZE

- normative di sicurezza in ambiente di lavoro;
- proprietà e designazioni dei materiali metallici;
- tipologie, caratteristiche dei processi produttivi e tecnologie applicate alla produzione;
- cicli di lavorazione, attrezzature di fabbricazione e montaggio;
- definizione di un lay-out per la produzione di pezzi in serie;
- parametri di sollecitazione, sollecitazioni semplici e composte;
- modalità di progettazione di semplici meccanismi;
- struttura dell'impresa nelle sue principali funzioni.

COMPETENZE

- rappresentare in modo schematico le principali macchine utensili;
- schematizzare semplici problemi impostandone i relativi calcoli di dimensionamento e di verifica
- eseguire il disegno di organi meccanici e parti di impianti nel rispetto della normativa,
- eseguire, modificare e archiviare disegni con l'ausilio dello strumento CAD,
- proprietà di linguaggio tecnico,
- cogliere le dimensioni economiche dei problemi.

CAPACITÀ

- eseguire semplici calcoli di proporzionamento e verifica,
- schematizzare semplici problemi di resistenza dei materiali impostandone i relativi calcoli,
- saper operare con tabelle e diagrammi,
- lettura ed interpretazione di schemi funzionali e di disegni d'assieme;
- utilizzo e interpretazione di documentazione tecnica e manuali tecnico - scientifici.
- cogliere gli ordini di grandezza dei risultati
- saper scegliere/individuare il lay-out ottimale per la produzione in serie.

1. CONTENUTI DISCIPLINARI MINIMI ESPOSTI PER MODULI - UNITÀ DIDATTICHE PERIODI DI ATTUAZIONE - DURATA

Modulo 1 – Proprietà dei materiali e prove sui materiali

Unità didattica n°1 : Principali caratteristiche dei materiali.

Unità didattica n°2 : Prove sui materiali.

Unità didattica n°3 : Norme sulla designazione dei materiali.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	Le diverse proprietà dei materiali Le diverse prove sui materiali	Settembre (8 ore)

Modulo 2 – Sicurezza sul lavoro

Unità didattica n°1 : Sicurezza sul lavoro. Rischio meccanico ed elettrico.

	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none">Formazione e informazione degli studenti equiparati a lavoratori sui rischi specifici del laboratorio e sulle specifiche mansioni.	Ottobre (4 ore)

Modulo 3 – Lettura disegni meccanici

Unità didattica n°1 : Regole del disegno meccanico

Unità didattica n°3 : Sistemi di tolleranze

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
<ul style="list-style-type: none">Regole del disegno meccanico	<ul style="list-style-type: none">Quotatura di oggetti e lettura del disegno quotataOrgani di collegamentoTolleranze dimensionali e geometricheAlberi, cuscinetti, giunti, volani, molleTrasmissione del moto: ruote dentate e cinghie	Dicembre Gennaio (8 ore)

Modulo 4 – Tecnologie applicate alla produzione

Unità didattica n°1 : Le macchine utensili

Unità didattica n°3 : Parametro di lavorazione

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none">Tornitura, fresatura, foratura, rettificatura, stozzatura, broccatura, dentaturaUtensiliAttrezzature di posizionamento e bloccaggio	Febbraio (10 ore)

Modulo 5 – Cicli di lavorazione

Unità didattica n°1 : Il cartellino di lavorazione

Unità didattica n°3 : Il foglio analisi

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
• Modulo 4	<ul style="list-style-type: none"> • Criteri per impostare un ciclo di lavorazione • Esempi di cicli di lavorazione 	Marzo Novembre (8 ore)

Modulo 6 –Processi produttivi e logistica

Unità didattica n°1 : Prodotto, progettazione e fabbricazione

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Moduli 4 e 5	<ul style="list-style-type: none"> • Innovazione e ciclo di vita del prodotto • Tipi di produzione e di processi • Programmazione automatica (CAM) 	Ottobre Novembre (12 ore)

Modulo 7 –Produzione snella (Lean Production)

Unità didattica n°1 : La produzione snella (Lean Production)

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
• Moduli 4,5,6	<ul style="list-style-type: none"> Logistica: zero scorte • Qualità: zero difetti • miglioramento continuo 	Ottobre Novembre (8 ore)

MODULO 8 - Laboratorio Tecnologico

Unità 1: Esecuzione prova statica di trazione.

Unità 2: Esecuzione prova di resilienza.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
Modulo 1	<ul style="list-style-type: none"> - Prova di Trazione - Prova di Resilienza 	Ottobre (6 ore)

Modulo 9 – Reparti di lavorazione

Unità didattica n°1: Esercitazioni di tornitura.

Unità didattica n°2: Esercitazioni alle M.U.

Prerequisiti (se richiesti)	Contenuti	Periodo Durata (ore)
	<ul style="list-style-type: none"> • Tornitura a gradini, conica, filettatura • Innesto frontale con uso di divisore alla fresatrice • Ruota dentata a denti dritti 	Ottobre– Maggio (16 ore)

2. METODOLOGIE

- Lezione frontale, lettura e comprensione del testo
- Coinvolgimento degli alunni in esercitazioni guidate e colloqui di adeguamento e recupero
- Correzione di esercizi proposti
- Svolgimento in classe e a casa di un ampio numero di esercizi graduati in difficoltà

3. MATERIALI DIDATTICI

- Libro di testo: come da elenco pubblicato
- Appunti dell'insegnante
- Altri testi più specifici
- Uso delle macchine e strumenti di laboratorio

4. TIPOLOGIA E NUMERO DELLE PROVE DI VERIFICA

- prove scritte, interrogazioni, test, questionari, prove grafiche, quesiti a risposta multipla,
- prove comuni

TIPO DI VERIFICA	PRIMO PERIODO numero previsto	SECONDO PERIODO numero previsto
COMPITI di 2 ore	2	2
TEST di 1 ora	2	2

5. GRIGLIE DI VALUTAZIONE

- Griglia approvata dal Collegio Docenti (riportata nel PTOF)
- Griglia prevista dal docente in relazione alla tipologia di prova.

Modulo EDUCAZIONE CIVICA – CLASSI V Conferenza 4 ore seminari individuati dalle Discipline di Indirizzo nel proprio Consiglio di Classe