

*Anno scolastico 2024 – 2025*

*Discipline Meccaniche e tecnologiche Triennio ITI*

*Materie: Meccanica, Macchine ed Energia*

*Sistemi ed automazione*

*Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto*

*Disegno, Progettazione e Organizzazione Industriale*

*Coordinatore: Prof. Antonio Giannella*

Ore/settimana Ore in copresenza tra parentesi	classe		
	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>
MATERIA			
MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA	4 (1)	4 (1)	4 (1)
SISTEMI ED AUTOMAZIONE	4 (1)	3 (2)	3 (2)
TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO	5 (3)	5 (3)	5 (3)
DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE	3 (2)	4 (3)	5 (3)

### **Membri coordinamento materia**

NOMINATIVO DEI DOCENTI	CLASSE/I
1. Giannella Antonio	Triennio ITI
2. Vitale Giuseppe	Triennio ITI
3. Aloise Sante	ITP Triennio ITI
4. Erba Alberto	Triennio ITI
5. Girardi Angelo	ITP Triennio ITI

## **PERCORSO DI APPRENDIMENTO COMUNE**

### **TRIENNIO ITI – MECCANICA**

“Nel secondo biennio, le discipline di indirizzo hanno assunto connotazioni specifiche in una dimensione politecnica, con l’obiettivo di far raggiungere agli studenti, nel quinto anno, una adeguata competenza professionale di settore, idonea anche per la prosecuzione degli studi, con particolare riferimento all’esercizio delle professioni tecniche. Il secondo biennio e triennio costituiscono quindi un percorso unitario per accompagnare e sostenere le scelte dello studente nella costruzione progressiva del suo progetto di vita, di studio e di lavoro. Le metodologie sono finalizzate a valorizzare il metodo scientifico e il pensiero operativo; analizzare e risolvere problemi; educare al lavoro cooperativo per progetti; orientare a gestire processi in contesti organizzati. Le metodologie educano, inoltre, all’uso di modelli di simulazione e di linguaggi specifici, strumenti essenziali per far acquisire agli studenti i risultati di apprendimento attesi a conclusione del quinquennio. Tali metodologie richiedono un sistematico ricorso alla didattica di laboratorio, in modo rispondente agli obiettivi, ai contenuti dell’apprendimento e alle esigenze degli studenti, per consentire loro di cogliere concretamente l’interdipendenza tra scienza, tecnologia e dimensione operativa della conoscenza. Gli stage e l’alternanza scuola/lavoro diventeranno strumenti didattici fondamentali per far conseguire agli studenti i risultati di apprendimento attesi e attivare un proficuo collegamento con il mondo del lavoro e delle professioni, compreso il volontariato ed il privato sociale. È chiaro che non è possibile raggiungere alcuna meta se non c’è l’impegno quotidiano nello studio e una adeguata risposta degli studenti agli stimoli della scuola; dagli studenti ci si aspetta l’entusiasmo di chi ha scelto consapevolmente una strada impegnativa, ma promettente.

Il Coordinamento di Materia ha più volte analizzato le motivazioni relative alle criticità che riguardano la formazione degli studenti del triennio di Meccanica; si rilevano, principalmente in terza, delle eterogeneità dal punto di vista didattico - disciplinare e quindi, gran parte del lavoro è rivolto soprattutto a rafforzare l’identità di gruppo attraverso un’accoglienza tesa all’ascolto delle varie soggettività presenti.

Le cause principali del rallentamento della programmazione delle discipline meccaniche, con la necessità di ricorrenti recuperi in ambito di progettazione meccanica relativamente alle competenze di disegno tecnico, tecnologie, e matematica e fisica, risiederebbero in una preparazione di base ampia e forse a volte dispersiva, ed anche in taluni casi nel non allineamento della trattazione degli argomenti, che probabilmente non permette agli studenti la corretta assimilazione dei saperi essenziali delle materie di indirizzo, competenze fondamentali ed irrinunciabili per una soluzione di continuità didattica fra il biennio ed il triennio, finalizzate alla progettazione meccanica.

Le misure fissate dal Coordinamento di Materia per cautelare un corretto svolgimento dei programmi, consistono nella valorizzazione dei contenuti di:

- corso di Disegno “Tecnologie e Tecniche della Rappresentazione Grafica” del biennio ITI di meccanica, con la necessità di identificare i contenuti minimi di effettivo apprendimento, anche con puntuali verifiche e test, da svolgersi durante l'anno scolastico, che riguarderanno principalmente gli aspetti relativi alla Geometria Elementare, ai Sistemi convenzionali di rappresentazioni di Geometria Descrittiva, alle sezioni di solidi e semplici pezzi meccanici.
- corso di Tecnologia “Scienze e Tecnologie Applicate” del biennio ITI di meccanica, con la finalità di fissare le basi teoriche per l'approfondimento dei principali argomenti di meccanica, che riguardano la metrologia e la gestione degli errori, le proprietà dei materiali, le conoscenze delle macchine utensili.

<b><i>Note generali valide per ogni materia</i></b>
<i>In grassetto vengono riportati gli argomenti che costituiscono la programmazione per <b>obiettivi minimi</b></i>
<i>con un asterisco (*) gli obiettivi considerati <b>facoltativi</b></i>

## MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

### Classi 3<sup>e</sup> ITI Meccanica

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	DURATA indicare le ore comprehensive di recupero	PERIODO <i>I o II</i> <i>quadrим.</i>	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE		
			<i>Scritte</i>	<i>Orali</i>	<i>Pratiche</i>
<b>1. PREREQUISITI:</b> ELEMENTI DI MATEMATICA	4	I			
<b>2. STATICA:</b> FORZE CORPI VINCOLATI MACCHINE SEMPLICI GEOMETRIA DELLE MASSE	25	I	<b>1</b>		
<b>3. CINEMATICA:</b> CINEMATICA DEL PUNTO	10	I		<b>1</b>	

<b>4. DINAMICA:</b> DINAMICA DEL PUNTO LAVORO, ENERGIA, POTENZA RESISTENZE PASSIVE RECUPERO IN ITINERE DEI MODULI PIU' CRITICI	33	II		1	
<b>5. IDRAULICA:</b> PROPRIETA' DEI FLUIDI MOTO DEI FLUIDI E MISURA GRANDEZZE IDRAULICHE IN LABORATORIO TURBINE IDRAULICHE RECUPERO IN ITINERE DEI MODULI PIU' CRITICI	60	II		1	1
Totale ore	<b>132</b>				

<b>CONTENUTI</b> <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	<b>OBIETTIVI</b> <i>[con asterisco (*) gli obiettivi considerati facoltativi]</i>	
	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<b>1</b> 1 Teorema dei seni; teorema di Carnot	Trigonometria applicata al triangolo rettangolo;	Sa applicare le funzioni trigonometriche nella soluzione delle situazioni concrete.
<b>2</b> 2 Sistema Internazionale. <b>Calcolo vettoriale. Forze e sistemi di forze. Composizione e scomposizione di forze complanari. Regola del parallelogramma.</b> Poligono funicolare. <b>Momenti e coppie.</b> Teorema di Varignon. 3 <b>Equazioni Cardinali della statica. Tipologie di vincoli. Reazioni vincolari.</b> 4 Leva; Carrucola; Verricello; Paranco 5 <b>Baricentro.</b> Teoremi di Guldino, <b>Momento statico. Momento quadratico. Momento polare.</b>	Saper operare con i vettori; Calcolo delle reazioni vincolari; Conosce le macchine semplici; Conosce il concetto di baricentro e momento quadratico di una superficie piana	Sa effettuare operazioni di composizione e scomposizione di forze. Dato un sistema di forze sa determinare il sistema equivalente costituito dalla sua risultante e dal momento Sa calcolare le reazioni vincolari di un corpo rigido isostatico; a determinare la forma motrice in funzione della resistente e viceversa. Sa valutare il vantaggio. Sa determinare il baricentro e i momenti quadratici di una superficie piana;
<b>3</b> 6 <b>Moto rettilineo uniforme. Moto rettilineo uniformemente accelerato e ritardato.</b> Caduta dei gravi. <b>Moto circolare uniforme e uniformemente accelerato.</b>	Conosce le leggi del moto del punto Massa volumica; pressione relativa e pressione assoluta; principio di Pascal; forze agenti su superfici piane.	Sa analizzare il moto di un punto materiale in relazione alle forze agenti su di esso ed applicare le leggi che ne regolano il moto dei corpi rigidi vincolati, in funzione delle forze agenti

<p><b>4</b> 7 <b>Le tre leggi fondamentali della dinamica</b>; principio di d'Alembert; forza centripeta e centrifuga; teorema della quantità di moto. 8 <b>Lavoro, Potenza</b> 9 Resistenze passive</p>	<p>Conosce i concetti di lavoro e potenza Conosce il principio di conservazione dell'energia Attrito radente; attrito volvente; resistenza del mezzo; rendimento.</p>	<p>Sa analizzare il moto dei corpi tenendo presenti le resistenze passive; Sa valutare il rendimento di macchina e meccanismi;</p>
<p><b>5</b> 10 Proprietà dei fluidi 11 Portata; moto stazionario e moto uniforme. Equazione di continuità. Teorema di Bernoulli. Il tubo di Venturi*. Moto laminare e moto turbolento*. Perdite di carico localizzate e distribuite*. 12 Pompe*. Portata; accoppiamento macchina e sistema; cavitazione* 13 Turbine idrauliche*</p>	<p>Conosce il teorema di Bernoulli e le sue applicazioni nelle diverse condizioni di moto. Classificazione; prevalenza manometrica* Classificazione; Caduta utile e potenza.*</p>	<p>Sa calcolare la massa volumica e il peso volumico; Sa ricavare l'andamento della pressione in un liquido in quiete; sa calcolare la forza esercitata da un liquido su superfici piane. Sa calcolare portata e velocità per correnti in pressione. Sa tracciare la linea dei carichi piezometrici; sa applicare il teorema di Bernoulli Sa calcolare le prestazioni della pompa; Sa scegliere la pompa adatta e verificare la presenza di fenomeni di cavitazione.* Sa calcolare l'energia utile posseduta dall'acqua; sa distinguere le varie tipologie di turbina e sa calcolarne le prestazioni.*</p>

## MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

### Classi 4<sup>e</sup> ITI Meccanica

<b>MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO</b> (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	<b>DURATA</b> indicare le ore comprehensive di recupero	<b>PERIODO</b> <i>I o II</i> <i>quadr.</i>	<b>NUMERO MINIMO DI VERIFICHE</b>		
			<i>Scritte</i>	<i>Orali</i>	<i>Pratiche</i>
1. RESISTENZA DEI MATERIALI. SOLLECITAZIONI SEMPLICI	11	I-II	1	1	
2. SOLLECITAZIONI COMPOSTE	11	I		1	
3. TERMOLOGIA E TERMODINAMICA CICLI TERMODINAMICI	10	II	1	1	

4. TRAVI INFLESSE	10	II	1	1	
5. DIMENSIONAMENTO DI ALBERI	10	I-II		1	
6. TRASMISSIONE DEL MOTO CON RUOTE DI FRIZIONE E DENTATE E LORO DIMENSIONAMENTO	10	II	1		
7. TRASMISSIONE DEL MOTO CON CINGHIE	24	II			
8. VAPOR D'ACQUA	10	II		1	
9. VENTILATORI E COMPRESSORI	10	II	1	1	
10. RECUPERO IN ITINERE DEI MODULI PIU' CRITICI	26	II			
Totale ore	<b>132</b>				

<b>CONTENUTI</b> <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	<b>OBIETTIVI</b> <i>[con asterisco (*) gli obiettivi considerati facoltativi]</i>	
	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<b>1</b> <b>Carichi, deformazioni e tensioni</b> – elasticità e legge di Hooke – prova di trazione e criteri di resistenza – fatica (cenni); <b>SOLLECITAZIONI SEMPLICI: sforzo normale – Taglio – Flessione – Torsione; Calcolo di progetto e calcolo di verifica</b>	Conosce i criteri di resistenza Conosce la resistenza dei materiali Conosce le sollecitazioni semplici;	Sa applicare le formule di verifica e progetto relative alle sollecitazioni semplici Sa scegliere il materiale in base alla resistenza dei materiali
<b>2</b> <b>SOLLECITAZIONE COMPOSTA DI FLESSOTORSIONE:</b> tensione ideale-sforzo normale e momento flettente -flessione composta e flessione deviata <b>-flessotorsione -sforzo assiale e torsione.</b> <b>-carico di punta- condizioni di sicurezza; Formula di Rankine e metodo omega; calcolo di progetto e verifica per le sezioni circolari e rettangolari: dimensionamento di travi caricate di punta.</b>	Conosce le sollecitazioni composte; Conosce il concetto di trave snella; Conosce la formula di Rankine; Conosce il metodo Omega;	Sa applicare le formule di verifica e progetto relative alle sollecitazioni semplici e composte Sa scegliere il materiale in base alla resistenza dei materiali a all'impiego specifico

<p><b>3</b>  <b>TERMOLOGIA E TERMODINAMICA COMBUSTIONE E CICLI TERMODINAMICI: trasmissione del calore</b> – scambiatori di calore – leggi dei gas – primo e secondo principio della termodinamica – <b>trasformazioni termodinamiche – ciclo OTTO – DIESEL e CARNOT</b></p>	<p>Conosce il P. C. I. dei combustibili;  Conosce il principio della termodinamica;  Conosce i principali cicli in coordinate PV e TS;  Conosce la legge sui Gas;  Conosce il metodo Omega</p>	<p>Sa individuare le trasformazioni componenti il ciclo  Sa calcolare il lavoro eseguito con un ciclo termodinamico  Sa calcolare il rendimento di un ciclo  Sa individuare un ciclo otto da un ciclo Diesel</p>
<p><b>4</b>  <b>TRAVI INFLESSE: Diagrammi del taglio e momento flettente. Dimensionamento; trave appoggiata</b> con carico concentrato – trave incastrata con carico concentrato all'estremo libero – trave appoggiata con carico distribuito e altri tipi di travi comunque caricate.</p>	<p>Conosce le formule di progetto e verifica delle sollecitazioni</p>	<p>Sa applicare le formule di verifica e progetto relative alle sollecitazioni semplici</p>
<p><b>5</b>  <b>DIMENSIONAMENTO DI ALBERI: Calcolo verifica e progetto – calcolo linguette e chiavette.</b></p>		<p>Sa dimensionare a flessione – torsione un albero di trasmissione  Sa riconoscere il tipo di sollecitazione  Sa dimensionare una linguetta  Sa usare manuale e libretti tecnici</p>
<p><b>6</b>  <b>TRASMISSIONE DEL MOTO CON RUOTE DI FRIZIONE E DENTATE; DIMENSIONAMENTO: Trasmissione del moto con ruote di frizione e ruote dentate</b> – profili coniugati – ingranamento – <b>forze tra denti e rendimento</b> – forze agenti sui denti cilindrici e elicoidali – ruote dentate coniche (cenni) – <b>calcolo delle ruote dentate – rotismi</b> – calcolo e usura*.</p>	<p>Conosce i concetti fondamentali della cinematica e dinamica del moto rotatorio  Conosce il rendimento e le condizioni di attrito  Conosce la composizione e la scomposizione di forze  Conosce i trattamenti termici (propedeutico)  Conosce il funzionamento della trasmissione del moto</p>	<p>Sa scegliere una trasmissione tra una coppia di ruote di frizione e una coppia di ruote dentate  Sa scegliere il materiale idoneo all'impiego specifico  Sa dimensionare un rotismo riduttore e uno moltiplicatore</p>
<p><b>7</b>  <b>TRASMISSIONE DEL MOTO CON CINGHIE: Trasmissione del moto con cinghie piate</b> – condizioni di aderenza – sollecitazioni di avvolgimento con cinghie piate. <b>Cinghie trapezoidali. Cinghie dentate (cenni)</b></p>	<p>Conosce le sollecitazioni agenti sulle cinghie</p>	<p>Sa calcolare la potenza trasmessa  Sa calcolare il tiro delle cinghie</p>
<p><b>8</b>  <b>VAPOR D'ACQUA E DIAGRAMMA DI MOLLIER e GENERATORI DI CALORE: Passaggio di stato</b> – vapor d'acqua – calore totale di vaporizzazione – diagramma di Mollier* – ciclo di Rankine e rendimento di un generatore di vapore *– condensatori a superficie – bilancio termico.*</p>	<p>Conosce le equazioni di equilibrio  Conosce le leggi sui gas  Conosce il diagramma di stato  Conosce il diagramma di Mollier e le sue curve  Conosce il ciclo di Rankine  Conosce il rendimento globale dell'impianto</p>	<p>Sa misurare le grandezze termiche  Sa leggere il diagramma di Mollier  Sa individuare un salto entalpico teorico e reale  Sa eseguire il bilancio termico  Sa classificare una caldaia per il riscaldamento</p>

<b>9</b> TURBINE A VAPORE E A GAS (cenni)*	Conosce i concetti di turbina ad azione e turbina a reazione	Sa individuare i componenti di un impianto a ciclo di vapore
---	--	--

### OBIETTIVI

#### Competenze di fine modulo e/o di fine anno

Disciplinari	Trasversali
Saper consultare un testo o un manuale e/o rivista tecnica	Acquisire un linguaggio tecnico appropriato
	Esporre le conoscenze con un linguaggio anche se semplice ma chiaro
	Saper lavorare in gruppo: Autonomia nelle scelte e rispetto del lavoro dei compagni

## MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

### Classi 5<sup>e</sup> ITI Meccanica

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	DURATA indicare le ore comprehensive di recupero	PERIODO <i>I o II</i> <i>quadrим.</i>	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE		
			<i>Scritte</i>	<i>Orali</i>	<i>Pratiche</i>
1 MECCANISMO BIELLA - MANOVELLA	10	I-II	<b>1</b>	<b>1</b>	
2 VOLANO	10	I		<b>1</b>	
3 BILANCIAMENTO DELLE FORZE	10	II	<b>1</b>	<b>1</b>	
4 PERNI E CUSCINETTI	10	II	<b>1</b>	<b>1</b>	
5 ORGANI DI COLLEGAMENTO. GIUNTI, INNESTI E FRENI	10	I-II		<b>1</b>	
6 MOTORI A CARBURAZIONE	16	II	<b>1</b>		
7 MOTORI DIESEL	30	II	<b>1</b>		



8 TURBINE A VAPORE TURBINE A GAS	10	II		1	
RECUPERO IN ITINERE DEI MODULI PIU' CRITICI	26	II	1	1	
Totale ore	<b>132</b>				

<b>CONTENUTI</b> <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	<b>OBIETTIVI</b> <i>[con asterisco (*) gli obiettivi considerati facoltativi]</i>	
	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<b>1</b> Velocità e accelerazione del piede di biella; forze alterne d'inerzia del primo e del secondo ordine; ripartizione delle masse nella biella; calcolo strutturale della biella lenta e veloce.	Conosce il cinematismo del sistema biella manovella, moto della testa e del piede di biella. Dinamica del meccanismo. Dimensionamento delle bielle lente e veloci.	Sa svolgere i calcoli relativi al dimensionamento della biella e della manovella.
<b>2</b> Controllo e regolazione automatica; Regolazione della velocità angolare delle macchine motrici; il volano.	Momento di inerzia del volano, dimensionamento del volano. Coefficiente di fluttuazione sollecitazione nei Volani Equilibramento statico e dinamico.	Saper calcolare la massa di un volano, , analizzare le condizioni di funzionamento Procedere al dimensionamento dei volani.
<b>3</b> Equilibratura del sistema biella – manovella; Bilanciamento delle forze centrifughe.	Bilanciamento delle forze alterne del 1° ordine e del 2° ordine.	Sa effettuare il dimensionamento e l'equilibratura degli alberi.
<b>4</b> Definizione e calcolo di alberi e assi, perni e sedi d'estremità; perni e cuscinetti;	Conosce i tipi di cuscinetti, il funzionamento cinematico e dinamico, durata e capacità di carico dinamico, il carico equivalente. Conosce i materiali usati per perni a cuscinetti portanti e di spinta.	Sa scegliere dei cuscinetti. Scelta degli organi di collegamento. Saper dimensionare un giunto, analizzare le condizioni di funzionamento di innesti e freni
<b>5</b> Organi di collegamento: chiavette, linguette; giunti; innesti; freni.	Dimensionamento degli organi di collegamento giunti e alberi scanalati. Innesti e freni.	Sa valutare l'azione delle sollecitazioni esterne agenti sui principali tipi di collegamenti, fissi e smontabili. Dimensionare un giunto, analizzare le condizioni di funzionamento di innesti e freni. Procedere al dimensionamento. Saper dimensionare un giunto, analizzare le condizioni di funzionamento di innesti e freni

<b>6</b> Motori a carburazione	Principio di funzionamento e diagramma teorico e reale. Distribuzione, carburazione, accensione. La sovralimentazione nei motori a due tempi. Iniezione. La sovralimentazione nei motori due tempi common rail.	Saper descrivere i fenomeni di natura termodinamica interni al motore, la struttura e il funzionamento degli apparati e dei principali organi dei motori. Produzione dei diagrammi distribuzione dei motori.
<b>7</b> Motori Diesel	Principio di funzionamento e diagramma teorico e reale.	Saper descrivere i fenomeni di natura termodinamica
<b>8</b> Turbine a vapore; turbine a gas	Impianti centrali termiche. Rendimenti delle turbine a vapore e turbine a gas.	Layout di base per un impianto a turbina a vapore e di turbine a gas.

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

### **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.

### **COMPETENZE**

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.

### **CAPACITÀ**

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.

## **SISTEMI ED AUTOMAZIONE**

### **Classi 3<sup>e</sup> ITI Meccanica**

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	DURATA indicare le ore comprehensive di recupero	PERIODO <i>I o II quadr.</i>	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE		
			Scritte	Orali	Pratiche
1. Codice binario + Operazioni logiche e Algebra Booleana	15 + 3 rec	I	1	1	
2. Architettura del PC + Sistemi Operativi + Foglio in Excell + Linguaggio GW-Basic	35 + 8 rec	I - II		1	1
3. Magnetismo + I motori Elettrici	15 +6 rec	II	1	1	
4. I circuiti elettrici e le loro principali leggi (Ohm, Joule, Kirchoff) + Componenti elettrici passivi (Resistenze, Condensatori, Diodi). Alcuni esempi di circuiti in corrente alternata.	40 +10 rec	II	1	1	1
Totale ore	105 + 27				

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>[con asterisco (*) gli obiettivi considerati facoltativi]</i>	
	Conoscenze	Abilità
<b>1 Algebra Booleana</b> 1. <b>Il codice binario</b> e il codice esadecimale 2. Conversione tra numeri decimali*, binari* e esadecimale 3. Somma e Sottrazione tra numeri binari* 4. <b>Algebra di Boole e funzioni logiche</b> 5. <b>La tabella delle verità</b> 6. <b>Operazionali NOT, AND, OR</b> 7. Semplificazione delle funzioni logiche 8. <b>Rappresentazioni grafiche dei circuiti logici</b>	Conoscere o il linguaggio di funzionamento di un computer: linguaggio binario Conoscere le trasformazioni tra grandezze in scale diverse Conoscere le funzioni logiche Conoscere i circuiti combinatori Conoscere l'algebra di Boole	È in grado di: Saper trasformare informazioni in linguaggi diversi Aritmetica dei numeri binari. Conversione binario-decimale e viceversa.
<b>2 Il PC e i Linguaggi di Programmazione</b> 1. La struttura e funzionamento del PC 2. L'architettura di un PC 3. Il sistema operativo WINDOWS 4. Concetti di Programmazione* 5. Algoritmo di Calcolo* 6. Realizzazione di una "VIRTUAL MACHINE" 7. La struttura di un programma in linguaggio GW-Basic* 8. Similitudini con il linguaggio C++ *	<b>Conosce: l'uso del PC; elementi di informatica: hardware del calcolatore;</b> Software di base: sistema operativo Windows; Algoritmi; Linguaggi di programmazione; <b>Programmazione in ambiente GW-Basic e/o C++</b>	È in grado di: scrivere programmi elementari in GW-Basic. Saper realizzare semplici programmi di calcolo con la gestione di variabili.

<b>4 Circuiti Elettrici</b> 1.I circuiti elettrici 2.Esempi e calcoli Leggi di Ohm, Kirchhoff Joule 3.Misure elettriche e grandezze di misura 4.Caratteristiche dei principali dispositivi passivi nei circuiti in c.c. 5.Esempi di circuiti e determinazione delle grandezze coinvolte 6.Circuiti in corrente alternata 7.Sistemi Monofase e trifase 8.Rifasamento	Conosce: Misure elettriche e strumenti di misura. Circuiti magnetici. Saper risolvere circuiti elettrici Leggi fondamentali. Circuiti in corrente alternata. Circuit R-L; R-C; R-L-C. Sistemi trifase. Rifasamento	È in grado di: Saper riconoscere i principali componenti passivi nei circuiti in c.c. Calcolare correnti e tensioni nelle reti Saper determinare le grandezze caratteristiche all'interno di un circuito alimentato in corrente trifase Determinazione della potenza
---	---	---

## SISTEMI E AUTOMAZIONE

### Classi 4<sup>e</sup> ITI Meccanica

<b>MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO</b> (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	<b>DURATA</b> indicare le ore comprensive di recupero	<b>PERIODO</b> <i>I o II</i> <i>quadr.</i>	<b>NUMERO MINIMO DI VERIFICHE</b>		
			<i>Scritte</i>	<i>Orali</i>	<i>Pratiche</i>
<b>1 MACCHINE ELETTRICHE</b> Categorie delle macchine elettriche, loro <b>classificazione</b> , <b>generalità</b> , parametri caratteristici, rendimenti <b>Trasformatori:</b> caratteristiche, richiami di fisica su: grandezze caratteristiche (tensione e corrente, i fenomeni magnetici, le correnti parassite). <b>Differenze tra il loro funzionamento ideale, reale</b> , a vuoto, a carico. <b>Motori a corrente alternata:</b> motore sincrono e <b>motore asincrono</b> . <b>Descrizione costruttiva di statore e rotore, il campo magnetico rotorico e statorico, il fenomeno dello scorrimento, rappresentazione e descrizione della curva caratteristica del motore asincrono trifase.</b> Descrizione costruttiva del motore asincrono monofase <b>Motori a corrente continua: Descrizione costruttiva di statore e rotore, il campo magnetico statorico e rotorico e quali accorgimenti per la loro modificazione, rappresentazione e descrizione della curva caratteristica per il motore in c.c. a spazzole.</b> <b>Motori speciali a corrente continua: motore passo-passo e brushless.</b> Loro differenza rispetto ai motori descritti al punto 1.2 e 1.3. Particolari campi di utilizzo e loro caratteristiche Ponte a diodi H. Studio per la realizzazione di un azionamento con motori passo	24 + 8	I	1	1	1

<p><b>2 PNEUMATICA</b></p> <p>1 <b>Grandezze e leggi fisiche. Legge universale dei gas. Pressione, volume e temperatura e loro legami. Modelli e tipi di Compressori, criteri per la realizzazione di un impianto di distribuzione, dispositivi per il trattamento dell'aria compressa</b></p> <p>2. Principali dispositivi costituenti impianto ad aria compressa</p> <p>    1. Attuatori pneumatici: <b>I cilindri pneumatici, descrizione costruttiva</b>, forze sviluppate, criteri per la scelta.</p> <p>    2. Elementi di comando dei cilindri pneumatici – <b>le elettrovalvole da 2/2 a 5/2</b></p> <p>    3. <b>Riduttori di pressione, regolatori di portata</b>, valvole selettive, finecorsa, sensori di pressione</p> <p>3. Tecnica di comando pneumatico, Circuiti di comando pneumatico ed elettropneumatico. Differenze e peculiarità</p> <p>4.1 Descrizione ciclo di lavoro, <b>Ciclogramma</b>, Sequenza letterale e tabellare, diagramma delle fasi,</p> <p>4.2 <b>Realizzazione di circuiti di comando con e senza segnali bloccati, con e senza memorie (utilizzo dei relè per costruire memorie di segnali)</b></p> <p>5. Linguaggio Grafcet</p>	30+6 rec	I - II	1	1	1
<p><b>3 OLEODINAMICA</b></p> <p>6. <b>Elettropneumatica: confronti e analogie con la pneumatica</b></p> <p>6.1 Elettrovalvole, finecorsa meccanici, magnetici e induttivi di prossimità</p> <p>6.2 Fluidi incomprimibili, grandezze e leggi fisiche*</p> <p>6.3 Pressione idrostatica, conservazione della massa, Teorema di Bernoulli, perdite di carico</p> <p>7. Accenni a pompe e attuatori*</p>	6+2 rec	2		1	
<p><b>4 ARDUINO E LOGICHE DIGITALI*</b></p> <p><b>Confronti*</b> tra logiche di comando a relè e logiche di comando programmabili</p> <p>Realizzazione di un ciclo pneumatico complesso mediante logica di comando programmabile</p>	10+4 rec	2			
<i>Totale ore</i>	99				

<p style="text-align: center;"><b>CONTENUTI</b></p> <p style="text-align: center;"><i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i></p>	<p style="text-align: center;"><b>OBIETTIVI</b></p> <p style="text-align: center;"><i>[con asterisco (*) gli obiettivi considerati facoltativi]</i></p>	
	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<p><b>1 MACCHINE ELETTRICHE</b></p> <p><b>1. Macchine elettriche</b></p> <p><b>2. Trasformatori</b></p>	<p><b>Generalità e metodi di classificazione</b> delle macchine elettriche, parametri caratteristici e rendimenti</p> <p><b>Caratteristiche costruttive</b> (trasformatori a</p>	<p>È in grado di: Riconoscere le peculiarità e i rispettivi campi di utilizzo per le diverse macchine</p> <p>È in grado di: Differenza tra trasformatori</p>

<p><b>3.Motore alimentato in corrente alternata (sincrono e asincroni)</b></p> <p><b>4.Motore in corrente continua</b></p> <p><b>5.Motori passo e Brushless</b></p>	<p>colonna e a mantello) le <b>correnti di Foucault</b> e quali misure adottare per limitarne gli effetti.</p> <p><b>Caratteristiche costruttive e di funzionamento</b> delle macchine sincrone e <b>delle macchine asincrone.</b> Descrizione del <b>fenomeno dell'autoinduzione*</b></p> <p><b>Caratteristiche costruttive* e di funzionamento*</b> delle macchine elettriche alimentate <b>in corrente continua.</b></p> <p>Caratteristiche di funzionamento delle macchine elettriche alimentate in corrente continua. <b>Descrizione delle caratteristiche costruttive</b></p>	<p>ideali e trasformatori reali</p> <p><b>Saper tracciare la curva caratteristica* del motore,</b> riconoscere su di essa la <b>velocità di sincronismo*</b>, la <b>coppia massima.</b></p> <p><b>Saper tracciare le curva caratteristica*.</b> <b>Descrizione del collettore*</b></p> <p>Pregi e difetti rispetto alle macchine elettriche più comuni. <b>L'inverter</b></p>
<p><b>2 PNEUMATICA</b></p> <p><b>1 Principali dispositivi costituenti l'impianto ad aria compressa.</b></p> <p><b>2 Modelli e tipi di Compressori, criteri per la realizzazione di un impianto di distribuzione, dispositivi per il trattamento dell'aria compressa</b></p> <p><b>3 Tecnica di comando pneumatico</b></p> <p><b>4 Elettropneumatica</b></p>	<p>Saper interpretare la <b>simbologia ISO e UNI</b> per i dispositivi in commercio</p> <p>Pregi e difetti delle principali tecnologie nella produzione aria compressa</p> <p><b>Saper realizzare le sequenze pneumatiche* mediante valvole mono o bistabili</b> sia dal punto di vista analitico sia dal punto pratico</p> <p><b>confronti e analogie con gli schemi funzionali e applicativi dei circuiti a comando pneumatico</b></p>	<p>Conoscere e saper leggere i principali grafici circuitali per impianti pneumatici</p> <p>Saper stimare i consumi d'aria e essere in grado di determinare i dati di ingresso per il dimensionamento di un gruppo per la produzione e distribuzione dell'aria compressa</p> <p><b>Realizzazione di cicli di lavoro*</b> di tipo letterale, tabellare, con predisposizione di grafici delle fasi e loro successiva realizzazione dal punto di vista funzionale</p> <p>Saper riconoscere e utilizzare nella realizzazione di schemi elementari i principali dispositivi di comando e di potenza (elettrovalvole e</p>

		sensori)
<b>3 Oleodinamica</b>	Grandezze, leggi fisiche, pressione idrostatica, principio di conservazione della massa, <b>teorema di Bernoulli</b>	Pregi e difetti dell'oleodinamica rispetto alla pneumatica
<b>4 Arduino*</b>	<b>Apprendere le basi di programmazione* in linguaggio C</b> utili alla realizzazione di un semplice <b>ciclo di comando*</b> per l'azionamento di cilindri elettropneumatici.	Esperienze pratiche di programmazione

### OBIETTIVI

#### Competenze di fine modulo e/o di fine anno

Disciplinari	Trasversali
Aver acquisito uno adeguato bagaglio nozionistico in grado di far <b>comprendere quale dispositivo di azionamento utilizzare</b> per semplici applicazioni meccaniche.	<b>Saper dimensionare organi meccanici e saper scegliere tra i dispositivi di comando disponibili quelli appropriati alla loro gestione nelle modalità previste</b>
Saper distinguere quali sono le <b>grandezze caratteristiche dei dispositivi di comando</b> e quelli relativi ai dispositivi di potenza	
Confrontare in modo analitico e critico i pregi e i difetti dei sistemi meccanici per una scelta metodologica in base ai dati del problema.	

### **SISTEMI E AUTOMAZIONE**

#### **Classi 5<sup>e</sup> ITI Meccanica**

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	DURATA <i>indicare le ore comprensive di recupero</i>	PERIODO <i>I o II quadrim.</i>	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE		
			<i>Scritte</i>	<i>Orali</i>	<i>Pratiche</i>

<b>1 PLC</b> <b>Hardware nel PLC</b> , CPU, moduli Input/Output, <b>Gestione delle memorie interne</b> e degli array logici <b>degli ingressi e uscite</b> , Problemi legati all'esecuzione ciclica di un programma e il Watchdog* I linguaggi di programmazione: <b>Ladder (KOP)</b> , Accenni e analisi delle differenze rispetto a: Booleano, Funzionale, Grafcet <b>La programmazione del PLC</b> : Le risorse a disposizione, Funzione combinatorie, funzioni sequenziali, altre funzioni logiche di confronto, i temporizzatori, i contatori <b>Convertitori A/D e D/A</b>	30 + 6 rec	I	1	1	
<b>2 Trasduttori:</b> trasduttori magnetici, e potenziometrici, e loro impiego per regolare pressione, <b>velocità (di tipo analogico e di tipo digitale)</b> , temperatura, <b>posizione</b>	15 + 5 rec	I - II	1	1	
<b>3 Sistemi industriali: Gli amplificatori e il loro impiego per la realizzazione dei sistemi di controllo.</b> Comportamento di un sistema di tipo aperto e chiuso. <b>Calcolo del Guadagno di un amplificatore*</b> Stabilità dei sistemi di controllo. <b>La funzione di Trasferimento FdT</b>	25 + 6 rec	I - II	1	1	
<b>4 Robotica:</b> <b>I robot industriali, caratteristiche</b> dei manipolatori	10 + 2 rec	II		1	1
<i>Totale ore</i>	99				

<b>CONTENUTI</b> <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	<b>OBIETTIVI</b> <i>[con asterisco (*) gli obiettivi considerati facoltativi]</i>	
	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<b>1 PLC</b> 1.1 <b>Dispositivi che compongono un PLC industriale</b> 1.2 <b>Gestione delle celle di memoria e allocazione delle informazioni*</b> 1.3 <b>I principali linguaggi di programmazione</b> 1.4 <b>Esecuzione di un programma e successivo test di funzionamento su PLC*</b>	<b>Conoscere il funzionamento del PLC.</b> <b>Generalità</b> , Caratteristiche costruttive e funzionali. <b>Programmazione e linguaggi: Kop, ladder e grafcet.</b>	<b>Saper scrivere semplici programmi per il funzionamento del PLC.</b> Saper gestire in modo proficuo i limiti di risorse per la gestione di processi anche complessi*
<b>2 TRASDUTTORI</b> 2.1 <b>I principali dispositivi di correlazione tra grandezze e variabili</b> 2.2 <b>I trasduttori di pressione, temperatura, velocità, posizione</b> 2.3 <b>I convertitori A/D e D/A</b>	<b>Conoscere le nozioni di base dei trasduttori.</b> <b>Criteri di scelta dei trasduttori.</b> <b>Principio di funzionamento dei trasduttori.</b> <b>Potenzimetro. Dinamo tachimetrica, Encoder.</b> <b>Termocoppie a bimetallo.</b> Convertitori A/D e D/A	Sapere la collocazione e natura dei trasduttori* in impianti industriali e macchine



<b>3 SISTEMI INDUSTRIALI</b> 3.1 Amplificatori operazionali* 3.2 <b>Funzione di trasferimento*</b> 3.3 Risposta di un sistema 3.4 Rappresentazione delle funzioni di trasferimento	Amplificatori operazionali* <b>Amplificazione e trattamento dei segnali (amplificazione e filtraggio), Schemi a blocchi</b> <b>La Funzione di Trasferimento</b> per sistemi non retro azionati e/o retro-azionati	<b>Saper realizzare lo schema circuitale di un sistema di comando di tipo ON/OFF per la gestione di un forno elettrico.</b> La stabilità di un sistema di controllo*: quali sono i limiti di un sistema di controllo di tipo aperto e di un sistema di controllo di tipo chiuso (P, PI, PID)*
<b>4 ROBOTICA</b> 4.1 <b>I principali impieghi</b> 4.2 <b>I manipolatori</b> 4.3 Esecuzione di un dispositivo 4.4 Esecuzione di un progetto utilizzando ARDUINO*	<b>Conosce il funzionamento dei robot. Caratteristiche costruttive. Componenti principali. Attuatori elettrici.</b> Programmazione dei robot*.	Saper scrivere un programma in linguaggio strutturato (Linguaggio C*) per la programmazione di ARDUINO* nella realizzazione di un dispositivo di comando per robot.

### TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

#### Classi 3<sup>e</sup> ITI Meccanica

<b>MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO</b> (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	<b>DURATA</b> indicare le ore comprensive di recupero	<b>PERIODO</b> <i>I o II quadrim.</i>	<b>NUMERO MINIMO DI VERIFICHE</b>		
			<i>Scritte</i>	<i>Orali</i>	<i>Pratiche</i>
1. METROLOGIA – TOLLERANZE DIMENSIONALI	15	I	1		
2. PROPRIETÀ DEI MATERIALI METALLICI	35 + 10 rec	I	1	1	
<b>3. LA SIDERURGIA</b>	25 + 10 rec	I-II		1	1
4. ACCIAI E GHISE	10	I-II			
5. STUDIO DELLE MACCHINE UTENSILI	10 + 3 rec	I-II	1	1	1
6. MATERIALI METALLICI NON FERROSI- MATERIE PLASTICHE	10 + 3 rec	II	1	1	
7. LAVORAZIONI PER DEFORMAZIONE PLASTICA	4				
7. ATTIVITÀ PRATICA IN OFFICINA (OMU)	30	I-II			2

Totale ore	<b>165</b>				
------------	------------	--	--	--	--

<b>CONTENUTI</b> <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	<b>OBIETTIVI</b> <i>[con asterisco (*) gli obiettivi considerati <b>facoltativi</b>]</i>	
	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
1 <b>METROLOGIA – ZIGRINATURA E TOLLERANZE DIMENSIONALI</b> <b>Calibro – Micrometro – Comparatore – Rugosimetro</b>	- Saper conoscere la rugosità superficiale - concetto di tolleranza e di qualità di lavorazione - accoppiamenti con tolleranze ISO; saper conoscere i simboli grafici utilizzati per l'assegnazione di tolleranze geometriche e di forma (le principali) - grado di lavorazione superficiale - normativa Conosce le caratteristiche dei materiali. - - Metrologia di base. Unità di misura. Teoria degli errori. Strumenti di misura.	Saper esporre le problematiche nell'intercambiabilità dei pezzi Definire accoppiamenti con gioco e interferenza - usare le tabelle del testo ed eventualmente del Manuale
2 <b>PROPRIETA' DEI MATERIALI METALLICI</b> <b>Prova di trazione statica – Prova di resilienza – Prova di durezza</b>	Le proprietà dei materiali metallici. Materiali non ferrosi: rame, bronzo, cuproleghe. Materie plastiche e gomme. Materiali Compositi. Materiali vari e refrattari	Saper scegliere i vari materiali da utilizzare in relazione alle caratteristiche di resistenza e di lavorabilità.
3 LA SIDERURGIA*: Altoforno – recuperatori – convertitori – colata diretta e continua - - 4 <b>ACCIAI E GHISE</b> : diagramma Fe-C – acciai legati – designazione degli acciai – classificazione degli acciai in base all'impiego – designazione degli acciai – classificazione delle ghise.	Siderurgia: ferro, acciaio, ghisa. Altoforno. Convertitori. Forni – recuperatori	Saper individuare un processo siderurgico Saper utilizzare gli strumenti di misura

<p>5</p> <p><b>STUDIO DELLE MACCHINE UTENSILI</b>  <b>Generalità sulla sicurezza e sui DPI</b>  <b>IL TORNIO: caratteristiche costruttive –classificazione</b>  <b>- moti - di una macchina utensile –tornitura cilindrica –</b>  <b>conica – intestatura – troncatura - filettatura</b>  <b>TRAPANI: radiali e a montante – foratura – punta elicoidale</b>  <b>– dispositivi di sicurezza sulle macchine</b>  Mola</p>	<p>-Conosce il funzionamento del tornio e del trapano.  -Conosce le tipologie di utensili.  -Conosce i parametri di taglio, avanzamento e registrazione  -Conosce le principali lavorazione alle macchine utensili.  -Conoscere le macchine e le sue parti fondamentali e i principi di funzionamento.  conosce i principali rischi e l'uso dei DPI</p>	<p>-Saper eseguire le lavorazioni elementari sul tornio parallelo.  -saper usare il ciclo di lavorazione  - saper usare il trapano a colonna  - saper individuare la tipologia di utensile  -Saper affilare un utensile</p>
<p>6</p> <p>MATERIALI METALLICI NON FERROSI  Alluminio e sue leghe</p> <p>7</p> <p><b>MATERIE PLASTICHE e CERAMICI</b>  <b>Resine termoplastiche e termoindurenti - vetro e</b>  <b>materiali ceramici avanzati e refrattari</b></p>	<p>Materiali non ferrosi: rame, bronzo, cuproleghe  Materie plastiche e gomme. Materiali compositi.  Materiali ceramici, isolanti e refrattari</p>	<p>Saper scegliere i vari materiali, in funzione delle proprietà tecnologiche e di resistenza  Saper individuare i campi di impiego  Saper leggere le caratteristiche tecniche sui manuali e/o cataloghi commerciali</p>
<p>8</p> <p><b>LAVORAZIONI PER DEFORMAZIONE PLASTICA:</b>  <b>Laminazione - - laminatoio - treni di laminazione –</b>  <b>produzione di tubi – trafilatura - - filiere – estrusione -</b>  <b>fucinatura e stampaggio</b></p>	<p>Conosce le principali lavorazioni per deformazione plastica  Conosce i campi di impiego dei diversi prodotti.</p>	

### TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

#### Classi 4<sup>e</sup> ITI Meccanica

<b>MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO</b> (comprendivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	<b>DURATA</b> indicare le ore comprensive di recupero	<b>PERIODO</b> <i>I o II</i> <i>quadrim.</i>	<b>NUMERO MINIMO DI VERIFICHE</b>		
			<i>Scritte</i>	<i>Orali</i>	<i>Pratiche</i>
1. ANALISI DEI DIAGRAMMI DI EQUILIBRIO	15	I	1		
2. DIAGRAMMI DI EQUILIBRIO DELLE LEGHE METALLICHE	35 + 10 rec	I	1	1	
3. TRATTAMENTI TERMICI	25 + 10 rec	I-II		1	1

4. TRATTAMENTI TERMO-CHIMICI	10	I-II			
5. PARAMETRI DI TAGLIO SULLE MACCHINE UTENSILI	12 + 3 rec	I-II	1	1	1
6. MACCHINE UTENSILI SPECIALI: FRESE E DENTATRICI	12 + 3 rec	II	1	1	
8. ATTIVITA' PRATICA IN OFFICINA (OMU)	30	I-II			2
Totale ore	<b>165</b>				

<b>CONTENUTI</b> <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	<b>OBIETTIVI</b> <i>[con asterisco (*) gli obiettivi considerati facoltativi]</i>	
	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
1 Richiami sulla struttura atomica, le molecole e gli stati di aggregazione. Difetti del reticolo cristallino: errori di Vacanza e Dislocazione. Curve di solidificazione, legge di GIBBS, costruzione dei diagrammi di fase, per leghe binarie (solubili, parzialmente solubili, insolubili a temperatura ambiente, con eutettico).	Conoscere le strutture cristalline negli acciai. Comprendere come le strutture cristalline influenzano le caratteristiche meccaniche	Sa valutare e descrivere le fasi che compongono una lega, interpretare i diagrammi di equilibrio, valutare la composizione delle varie fasi in funzione della temperatura.
2 <b>Il diagramma Ferro-Carbonio, determinazione analitica delle caratteristiche meccaniche degli acciai in base alle loro fasi.</b> Diagrammi e strutture di ghise ed acciai. L'influenza degli elementi di alligazione nell'acciaio. <b>Gli acciai inossidabili</b> , gli elementi Cromo equivalenti e Nickel equivalenti.	Conoscere gli stati allotropici del ferro. Comprendere come le strutture cristalline influenzano le caratteristiche meccaniche	Sa interpretare il diagramma Ferro-Carbonio. Individuare i punti critici. Valutare le caratteristiche meccaniche in funzione della percentuale di carbonio e la composizione delle varie fasi in funzione della temperatura.
3 <b>Trattamenti termici degli acciai: tempra, rinvenimento, bonifica e ricottura.</b> Curve CCT e TTT. La curva di Bain, la curva critica di tempra, determinazione della temperatura MS (Martensite start) Determinazione della temprabilità. Prova Jomini. Esperimenti in laboratorio.	Conoscere come si modificano le strutture cristalline con raffreddamenti mirati.	Scegliere il materiale adatto in funzione del trattamento previsto. Valutare le caratteristiche meccaniche dopo il trattamento. Scegliere e gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale.

4 <b>Concetto di trattamento termochimico. I trattamenti termochimici in funzione degli acciai utilizzati.</b>	Le strutture che nascono a seguito dei trattamenti termo-chimici e loro proprietà fisico e meccaniche.	Scegliere il materiale adatto in funzione del trattamento previsto. Valutare le caratteristiche conseguite dopo il trattamento.
5 <b>Le grandezze che caratterizzano i parametri di taglio, accenni alla velocità di taglio economica. Lubrificazione. Formazione del truciolo. Usura e durata degli utensili. Affilatura degli utensili.</b>	Conoscere gli angoli caratteristici degli utensili. Conoscere gli aspetti economici legati alle lavorazioni alle M.U.	Saper scegliere i parametri di taglio utili al conseguimento dei costi di produzione attesi
6 <b>La fresatura: metodi di taglio e parametri caratteristici.</b> Le dentatrici: MMAG, FELLOW, A CREATORE.*	Conoscere i campi di utilizzo di macchine utensili speciali.	Riconoscere le peculiarità di macchine utensili speciali
7 Lavorazioni al banco. Realizzazione di pezzi meccanici alle macchine.	Conoscere la componentistica delle macchine utensili: tornio trapano, fresatrice. Principali lavorazioni alle macchine utensili con relativi cicli di lavorazione e parametri di taglio. Classificazione degli utensili per tornio, fresatrice, trapano.	Saper scegliere ed ottimizzare le lavorazioni alle macchine utensili tradizionali. Compilare i fogli di lavorazione di semplici particolari meccanici. Eseguire lavorazioni alle macchine utensili.

## TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

### Classi 5<sup>e</sup> ITI Meccanica

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	DURATA indicare le ore comprehensive di recupero	PERIODO <i>I o II quadrim.</i>	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE		
			<i>Scritte</i>	<i>Orali</i>	<i>Pratiche</i>
1. RICHIAMI E POTENZIAMENTO DI ALCUNI ARGOMENTI TRATTATI NEGLI ANNI PRECEDENTI	10	I			
2. ELEMENTI DI CORROSIONE E PROTEZIONE DEI MATERIALI	25	I-II		<b>1</b>	
3. PROVE MECCANICHE E TECNOLOGIA DEI MATERIALI	20	I-II		<b>1</b>	<b>1</b>
4. PROVE NON DISTRUTTIVE	18	II		<b>1</b>	

5. LAVORAZIONI NON TRADIZIONALI	14	I-II		<b>1</b>	<b>1</b>
6. LAVORAZIONE ALLE MACCHINE – LAVORAZIONE DI OFFICINA TRADIZIONALI – LAVORAZIONI AL CONTROLLO NUMERICO	50	I-II		<b>1</b>	<b>1</b>
7. RECUPERO IN ITENERE DEI MODULI PIU' CRITICI	28	I-II			<b>2</b>
Totale ore	<b>165</b>				

<b>CONTENUTI</b> <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	<b>OBIETTIVI</b> <i>[con asterisco (*) gli obiettivi considerati <b>facoltativi</b>]</i>	
	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
1 Potenziamento di alcuni argomenti trattati negli anni precedenti; Diagramma Fe-C; Trattamenti Termici-Curve di Bain. <b>2 Elementi di corrosione e di protezione dei materiali.</b> 3 Prove meccaniche e tecnologia dei materiali. <b>4 Prove non distruttive.</b> <b>5 Lavorazioni non tradizionali.</b> <b>6 Lavorazioni alle macchine: lavorazioni di officina tradizionali,</b> lavorazioni al controllo numerico. 7 Recupero	Conoscere il Diagramma Fe-C Conoscere i principali trattamenti termici Conoscere le strutture intermedie Conoscere le cause della corrosione dei metalli Macchine di prova e di controllo della resistenza meccanica Conoscere i principali tipi di controlli non distruttivi usati nelle aziende. Conoscere l'energia alternativa che consente l'uso di lavorazioni non tradizionali. Conoscere le diverse tipologie di macchine e le tecniche di lavorazione	Saper individuare le zone caratteristiche del diagramma Fe-C Saper individuare il trattamento termico più appropriato Saper individuare i punti critici e la velocità critica di raffreddamento Saper scegliere il metodo di protezione più appropriato in relazione all'impiego Saper scegliere la macchina e le prove da effettuare per certi impieghi e l'adozione dei relativi controlli. Saper individuare vantaggi e svantaggi in un impiego di una lavorazione non convenzionale Saper realizzare pezzi finiti sulle macchine con le principali tipologie di lavorazione, saper individuare i tempi e le velocità di taglio e i parametri (avanzamento e profondità di passata)

**OBIETTIVI**  
**Competenze di fine modulo e/o di fine anno**

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

Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione.

Organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione di controllo e di collaudo del prodotto.

Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza.  
 Identificare ed applicare le metodologie e le tecniche di gestione dei processi

<b>Disciplinari</b>	<b>Trasversali</b>
Saper consultare un testo o un manuale e/o rivista tecnica	Acquisire un linguaggio tecnico appropriato
	Esporre le conoscenze con un linguaggio anche se semplice ma chiaro
	Saper lavorare in gruppo Autonomia nelle scelte e rispetto del lavoro dei compagni

**DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE**  
**Classi 3e ITI Meccanica**

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	DURATA indicare le ore comprensive di recupero	PERIODO <i>I o II quadr.</i>	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE		
			<i>Scritte</i>	<i>Orali</i>	<i>Pratiche</i>
1. NORME UNIFICATE PER IL DISEGNO TECNICO	12	I-II			
2. TOLLERANZE DIMENSIONALI, RUGOSITÀ E ZIGRINATURA	6	I	1	1	1
3. ORGANI DI COLLEGAMENTI MOBILI	10	I-II		1	
4. SALDATURE	10	II	1	1	
5. DISEGNO DI COMPLESSIVI	25	I-II		1	6
6. DISEGNO COMPUTERIZZATO: AUTOCAD	16	I-II		1	6
7. RECUPERO IN ITINERE DEI MODULI PIU' CRITICI	20	I-II			1
Totale ore	<b>99</b>				

<b>CONTENUTI</b> <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di</i>	<b>OBIETTIVI</b> <i>[con asterisco (*) gli obiettivi considerati facoltativi]</i>
---	--

<i>laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<b>1.Modalità di rappresentazione grafica proiezioni ortogonali.</b> Normative relative ai tipi di linee; scale di rappresentazione; tratteggi dei materiali; testi sui disegni, riquadro delle iscrizioni; sezioni; convenzioni particolari; sistemi di quotatura, convenzioni particolari; quotatura e lettura di un disegno.	Conosce le nozioni di base del disegno tecnico: tipi di linee e scale dimensionali. Conosce proiezioni ortogonali, sezioni e sistemi di quotatura. non filettati utilizzati nelle macchine.	Sa rappresentare correttamente e quotare in modo logico funzionale oggetti meccanici. Sa effettuare il rilievo e lo schizzo dal vero di semplici pezzi meccanici.
<b>2. Tolleranze</b> Tolleranze dimensionali, sistema di tolleranze ISO. Calcolo delle caratteristiche di un accoppiamento con l'uso delle tabelle. Accoppiamenti raccomandati. Rugosità e Zigrinature, rappresentazione.	<b>Conosce il sistema ISO di tolleranze.</b> <b>Accoppiamenti: con gioco, interferenza, incerto. Accoppiamenti “albero base” e “foro base”.</b> Grado di lavorazione.	Ricavare le dimensioni limite con l'uso delle tabelle ISO. Scegliere correttamente i valori di tolleranza, gli opportuni accoppiamenti, la rugosità in relazione alle diverse lavorazioni. Indicare correttamente tali indicazioni sui disegni
<b>3. Organi di collegamento filettati</b> <b>Organi di collegamento filettati</b> Organi di collegamento non filettati: chiavette, linguette e profili scanalati.	<b>Conosce i sistemi di filettature</b> e le loro rappresentazioni convenzionali. <b>Conosce le tipologie di collegamenti</b> fissi utilizzati nelle macchine.	Sa rappresentare correttamente i collegamenti. Sa scegliere e designare gli organi unificati, mediante tabelle.
<b>4. Saldature</b> Tipo di giunto; Rappresentazione convenzionale	Conosce le nozioni di base delle saldature	Sa rappresentare graficamente un collegamento saldato. Sa leggere le indicazioni convenzionali sui disegni.
<b>5. Disegno di complessivi</b> Disegno di complessivi in 3D*; Disegno di complessivi in proiezione ortogonale; <b>Norme sul posizionamento reciproco dei pezzi meccanici; centraggi, spine, perni, smussi, raccordi e gole di scarico.</b>	Data la rappresentazione di piccoli complessivi, in proiezione ortogonale o in assonometria, disegnare il complessivo in proiezione ortogonale ed estrarre i singoli componenti.	Sa leggere un disegno tecnico risalendo alla forma dell'oggetto reale. Sa rappresentare semplici complessivi adottando gli opportuni accorgimenti tecnici realizzativi.
<b>6. Principali comandi 2D</b> Applicazione agli elaborati grafici	<b>Utilizzo di Autocad:</b> comandi bidimensionali	Eseguire al PC disegni meccanici, completi di quote. Stampare il disegno realizzato.

**DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE**  
**Classi 4<sup>e</sup> ITI Meccanica**

<b>MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO</b> (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione)	<b>DURATA</b> indicare le ore	<b>PERIODO</b> <i>I o II</i>	<b>NUMERO MINIMO DI VERIFICHE</b>
---	----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------



<i>Titolo</i>	comprehensive di recupero	<i>quadrим.</i>	<i>Scritte</i>	<i>Orali</i>	<i>Pratiche</i>
1. ORGANI DI COLLEGAMENTO – (potenziamento argomenti del terzo anno collegamenti filettati)- uso di tabelle	12	I		1	2
2. RUGOSITÀ – ZIGRINATURE TOLLERANZE DIMENSIONALI E GEOMETRICHE	10	I		1	
3. ORGANI DI TRASMISSIONE DEL MOTO	15	I	1		1
4. ORGANI INTERCETTAZIONE DEL MOTO	10	II			1
5. TRASMISSIONE DEL MOTO	20	I-II		1	1
6. ORGANI DI TRASMISSIONE DEL MOTO A DISTANZA	10	II		1	1
7. AUTOCAD	30	I-II			2
RECUPERO IN ITINERE DEI MODULI PIU' CRITICI	25	I-II			2
Totale ore	<b>132</b>				

<b>CONTENUTI</b> <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	<b>OBIETTIVI</b> <i>[con asterisco (*) gli obiettivi considerati facoltativi]</i>	
	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<b>1 ORGANI DI COLLEGAMENTO</b>	conosce le tipologie di collegamenti mobili conosce le tipologie di collegamenti foro cieco e foro passante con e senza filettatura	rappresentare graficamente un collegamento tra due alberi con giunti
<b>2 RUGOSITA' – ZIGRINATURE TOLLERANZE DIMENSIONALI E GEOMETRICHE</b>	conosce i collegamenti utilizzati nelle macchine conoscere la rugosità superficiale concetto di tolleranza e di qualità di lavorazione accoppiamenti con tolleranze ISO; conoscere i segni grafici utilizzati per l'assegnazione di tolleranze geometriche e di forma (le principali) conosce il grado di lavorazione superficiale - conosce la normativa specifica	uso delle tavole e tabelle UNI; normativa;
<b>3 ALBERI – PERNI SUPPORTI – CUSCINETTI –</b>	conosce le tipologie di collegamenti	rappresentazione grafica

GUARNIZIONI E TENUTE	meccanici - conosce le tipologie di collegamenti nelle trasmissioni di potenza nelle macchine conosce la tipologia di cuscinetti conosce le guarnizioni e le tenute	uso di tabelle e/o manuali saper descrivere i sistemi utilizzati nella trasmissione del moto
4 GIUNTI – INNESTI – MOLLE*	conosce la tipologia di collegamento in funzione della potenza trasmessa e l'inclinazione degli assi le differenze di azione degli organi elastici e il loro campo di impiego	Dimensionamento di max di un giunto individuare l'organo di intercettazione più adatto alle esigenze rappresentazione grafica uso di tabelle e/o manuali
5 RUOTE DENTATE – RUOTE DI FRIZIONE – INGRANAGGI	conosce gli organi di trasmissione della potenza – ruote di frizione – ruote dentate definire i rapporti di trasmissione Identificare i parametri che consentono il dimensionamento di ruote dentate conoscere i diversi tipi di ingranaggi, ruotismi e riduttori. conosce gli organi di trasmissione della Potenza	saper disegnare e dimensionare di max un semplice riduttore di velocità Normativa
6 CINGHIE PIATTE E CINGHIE TRAPEZOIDALI – CINGHIE DENTATE	Conoscere i principali tipi di cinghie Conoscere i rapporti di trasmissione Individuare i diversi elementi di una trasmissione a cinghie	rappresentazione grafica puleggia/cinghia Realizzare trasmissioni con l'uso di cinghie uso di tabelle e/o manuali Normativa
7 AUTOCAD	tecniche (P.O. – sezioni – assonometria) conoscere i principali sistemi per rappresentare un oggetto i comandi CAD	Saper i diversi modi per attivare i Comandi di rappresentazione grafica di organi meccanici e uso del PC Saper archiviare i disegni, saper mettere in tavola e stampare i disegni
8 RECUPERO IN ITINERE SU TUTTE LE UNITA' DIDATTICHE		

### **DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE**

**Classi 5<sup>e</sup> ITI Meccanica**

<b>MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO</b> (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione)	<b>DURATA</b> indicare le ore	<b>PERIODO</b> <i>I o II</i>	<b>NUMERO MINIMO DI VERIFICHE</b>
---	----------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------

<b>Titolo</b>	comprehensive di recupero	<b>quadrим.</b>	<b>Scritte</b>	<b>Orali</b>	<b>Pratiche</b>
1. SICUREZZA e LEGISLAZIONE ANTINFORTUNISTICA	5	I	1		
2. CICLI DI LAVORAZIONE	10	I	1		2
3. ORGANI MECCANICI - LETTURA COMPLESSIVO particolari dal COMPLESSIVO	15	I-II		1	2
4 DIMENS. di MAX e scelta ORGANI e/o ELEMENTI UNIFICATI	15	II			
5. STRUTTURA DELL'IMPRESA /AZIENDA	25	I-II		2	
6. TECNICHE di PROGRAMMAZIONE – Layout degli IMPIANTI	5	II		1	
7. CONTROLLI della QUALITA'	20	II		1	
8 .DISEGNO DI ORGANI MECCANICI con L'AUSILIO di AUTOCAD e	35	I-II			2
9. RECUPERO complessivo su tutte le unità didattiche	35	I-II			
Totale ore	<b>165</b>				

<b>CONTENUTI</b> <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	<b>OBIETTIVI</b> <i>[con asterisco (*) gli obiettivi considerati facoltativi]</i>	
	<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità</b>
<b>1 SICUREZZA e LEGISLAZIONE ANTINFORTUNISTICA</b>	conoscere gli obblighi di carattere generale previsti per i principali soggetti addetti alla sicurezza conoscere i principali Dpi	Saper valutare i principali rischi nell'ambiente di lavoro saper utilizzare correttamente i dispositivi di protezione individuali - saper effettuare un piano di evacuazione.
<b>2 CICLI DI LAVORAZIONE</b> <b>criteri per l'impostazione di un ciclo di lavorazione</b> -Cicli di produzione- tempi – metodi- lavorazioni – <b>criteri di scelta delle attrezzature</b> – <b>accoppiamenti e tolleranze –cartellino di lavorazione</b> – tempi standard	Conosce nozioni di base del disegno tecnico rispetto della normativa generalità sulle macchine utensili sui concetti fondamentali di prevenzione degli infortuni sui concetti di sicurezza, salute ed ergonomia le tolleranze di lavorazione e grado di finitura	E' in grado di: saper utilizzare gli strumenti di disegno saper utilizzare i manuali tecnici e i grafici etc. saper individuare le macchine idonee alla lavorazione richiesta saper sviluppare un ciclo di lavorazione di un semplice organo meccanico

	<p>superficiale          conoscere le differenze tra il disegno di lavorazione e il disegno di fabbricazione          Utilizzo degli strumenti per il disegno tecnico</p>	<p>Saper leggere un disegno tecnico nelle linee essenziali          collegamenti</p>
<p><b>3 ORGANI MECCANICI: COMPLESSIVI - PARTICOLARE dal COMPLESSIVO</b>  <b>Principali organi meccanici anche assemblati in complessivi di macchine</b>          - (cambi – pompe – motori- giunti)</p>	<p>Conoscenza dei principali collegamenti meccanici;          conoscenza dei principali organi meccanici;          conoscenza delle principali tab. e uso della Normativa          Utilizzo degli strumenti per il disegno tecnico</p>	<p>disegnare un collegamento fra organi meccanici tecnicamente corretto;          saper scegliere tra un accoppiamento con linguetta, chiavetta, spine, scanalato etc.          saper scegliere gli organi unificati coerentemente alle condizioni di calcolo e ai</p>
<p><b>4 DIMENSIONAMENTO ORGANI MECCANICI alberi-perni –manovelle - cuscinetti, giunti.</b></p>	<p>Conoscenza dei principali collegamenti meccanici;          conoscenza dei principali organi meccanici;          conoscenza delle principali tabelle e uso della stesse          normativa e le principali condizioni di progetto e/o verifica          conoscenza dei principali trattamenti termici</p>	<p>Saper distinguere i principali collegamenti impiegati fra gli organi meccanici          saper individuare gli organi unificati e Commerciali          utilizzare tabelle e manuale          utilizzare abachi per la scelta dei cuscinetti</p>
<p><b>5 STRUTTURA DELL'IMPRESA sistemi produttivi – gestione della produzione</b>          – tipologie di produzione          – <b>caratteristiche dei processi produttivi</b></p>	<p>Conoscenza generale della struttura di impresa nelle sue principali funzioni e negli schemi organizzativi più ricorrenti.</p>	<p>saper descrivere la struttura di un'impresa in termini generali;          saper individuare i modelli organizzativi dell'impresa industriale</p>
<p>6 <b>TECNICHE di PROGRAMMAZIONE – LAY OUT DEGLI IMPIANTI – (cenni)</b>  <b>tecniche di programmazione – Pert – Pert statistico – (cenni)</b>  <b>Diagramma di Gantt.</b></p>	<p>Conoscenza delle tecniche elementari di programmazione conoscenza del concetto di qualità nella produzione e gli effetti sul mercato</p>	<p>saper individuare il percorso ottimale e il carico di lavoro delle macchine su semplici esempi di produzione di un organo meccanico</p>
<p>7 <b>CONTROLLI della QUALITA'- SICUREZZA (*)</b>  <b>Affidabilità e controllo della qualità</b>          - cenni di statistica, <b>il controllo della qualità nei processi produttivi</b>, il cerchio della qualità, il controllo della qualità nell'accettazione dei materiali.          Qualità totale; Strumenti per il miglioramento della qualità          - processo P.D.C.A. ruota di Deming e circoli della qualità*.</p>	<p>Acquisire i concetti fondamentali per il miglioramento della qualità</p>	<p>Saper individuare le tecniche da utilizzare per la gestione della qualità          saper utilizzare gli strumenti per il controllo e il miglioramento della qualità;</p>
<p><b>8 DISEGNO DI ORGANI MECCANICI con L'AUSILIO di AUTOCAD</b>          -Complessivi e particolari di organi meccanici          – esercitazioni CAD in 2D</p>	<p><b>Sviluppo delle conoscenze nel disegno assistito al computer sia nello sviluppo a mano</b></p>	<p>saper utilizzare in autonomia la stazione multimediale CAD</p>

9. RECUPERO - le ore saranno utilizzate e/o spalmate durante l'anno scolastico sulle diverse unità didattiche		
--	--	--

## DIPARTIMENTO DI MECCANICA – MECCATRONICA ED ENERGIA

### CRITERI DI VALUTAZIONE

La valutazione sarà a cura sia del Docente che dell'I.T.P. e terrà conto di:

- raggiungimento degli obiettivi cognitivi;
- raggiungimento delle competenze quali la capacità di organizzare il lavoro, di esprimere e comunicare i risultati e le conoscenze acquisite, la capacità di organizzare le conoscenze nell'affrontare problemi;
- continuità nell'applicazione e nell'apprendimento;
- partecipazione al lavoro in classe.

**Per la definizione del voto si fa riferimento alle griglie concordate in sede di coordinamento di materia.**

**Per tutte le DISCIPLINE MECCANICHE le griglie di valutazione sono concordate in riferimento ai principi del PTOF.**

Detti principi di valutazione faranno riferimento alle conoscenze teoriche acquisite nelle varie discipline, alle competenze sviluppate nella capacità di elaborazione del proprio bagaglio culturale, in riferimento alle conoscenze acquisite ed alle abilità derivate, come capacità personale progettuale ed esecutiva.

<b>GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA SCRITTA</b>		
INDICATORI	DESCRITTORI	PUNTEGGI
Capacità di comprensione del problema  <b>Punti 2</b>	Non ha assolutamente compreso la traccia.	0.3
	Ha compreso parzialmente la traccia, svolgendola in modo limitato e frammentato.	0.7
	Ha compreso gran parte della traccia senza svolgerla in modo esauriente.	1.3
	Ha compreso perfettamente la traccia, sviluppandola in modo corretto.	<b>2.00</b>
Conoscenza degli argomenti proposti	Ignora del tutto l'argomento.	0.3
	Ha qualche vaga e imprecisa nozione dell'argomento.	0.7
	Ha una conoscenza non approfondita dell'argomento.	1.3

<b>Punti 2</b>	Conosce in modo approfondito l'argomento.	<b>2.00</b>
Competenza dell'uso degli strumenti tecnici (criteri adottati, procedure di calcolo e loro precisione)	Non dimostra alcuna competenza degli strumenti.	0.3
	Utilizzagli strumenti in modo improprio ed errato.	0.7
	Utilizza gli strumenti in modo corretto.	1.3
	Utilizza correttamente gli strumenti e sa giustificarne l'uso.	<b>2.00</b>
<b>Punti 2</b>		
Capacità di analisi e sintesi; valutazione	Non dimostra alcuna capacità di analisi e di sintesi.	0.3
	Evidenzia scarse e limitate capacità di analisi e sintesi.	0.7
	Intuisce le soluzioni, dimostrando accettabili capacità di analisi e sintesi	1.3
	Dimostra chiare capacità di analisi e sintesi	<b>2.00</b>
Completezza, originalità e chiarezza nelle soluzioni (capacità di personalizzare la soluzione e di giustificare la scelta operata)	L'elaborato è incompleto e caotico nelle soluzioni.	0.3
	Utilizza in modo disorganico le nozioni acquisite.	0.7
	Utilizza in modo organico le nozioni acquisite.	1.3
	Evidenzia uno svolgimento completo, chiaro ed originale	<b>2.00</b>
<b>Punti 2</b>		
<b>TOTALE PUNTI</b>		<b>/10</b>

<b>GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA ORALE</b>		
<b>INDICATORI</b>	<b>DESCRITTORI</b>	<b>PUNTEGGI</b>
Conoscenza dell'argomento <b>Punti 5</b>	Inadeguata	0 - 1
	Incerta	2
	Sufficiente	3
	Buona	4

	Ottima	5
Capacità di argomentare	Inesistente	0 – 0.5
	Incerta, confusa	1
	Sufficiente	2
<b>Punti 3</b>	Buona	2.5
	Ottima	3
Qualità della comunicazione (pertinenza espressiva, terminologia tecnica)	Incerta	0 – 0.5
	Sufficiente	1
	Buona	1.5
	Ottima	2.00
<b>Punti 2</b>		
<b>TOTALE PUNTI</b>		<b>/10</b>

<b>GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA SCRITTO-GRAFICA</b>		
<b>INDICATORI</b>	<b>DESCRITTORI</b>	<b>PUNTEGGI</b>
PROCEDURE DI CALCOLO E VERIFICA	le procedure di calcolo sono quelle più appropriate ed i calcoli sono esatti, ordinati, completi ed adeguatamente commentati	4
	le procedure sono quelle di routine ed i calcoli sono corretti, completi anche se non particolarmente commentati	3
	le procedure sono un po' troppo schematizzate e vi sono carenze, errori di superficialità o di distrazione che non incidono sui risultati	2
	qualche procedura non è delle più corrette, o è incompleta, e gli errori, non gravi, incidono sui risultati	1
	le procedure ed i calcoli sono incompleti, inattendibili ed errati	0
ESECUZIONE DEL DISEGNO e/o SCHIZZO	gli schemi sono corretti, completi e ben disegnati i riferimenti dei vari elementi sono chiari e inequivocabili	3
	vi sono incertezze o carenze nella posizione degli elementi anche se ben disegnati e con riferimenti sicuri	2
	la posizione degli elementi e la loro rappresentazione è piuttosto incerta e carente e i riferimenti sono poco chiari e superficiali	1
	presenta gravi carenze e imprecisioni e gli elementi sono rappresentati graficamente male.	0
PRESENTAZIONE	la trattazione si presenta ben ordinata, sequenziale, completa e con buona grafia	3

E ED	la trattazione si presenta ben ordinata, sequenziale, completa ma con una scrittura poco curata	2
ESECUZIONE	la presentazione dimostra qualche incertezza e carenza, si rivela qualche punto di disordine e la	1
DEGLI	grafia è poco curata	
ELABORATI	la presentazione è confusa, disordinata, incompleta e scritta in brutta grafia.	0
TOTALE PUNTI		<b>/10</b>

### **GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA PRATICA**

Si adotterà la seguente serie di indicatori, totalmente o parzialmente secondo la tipologia di prova:

- 1 Conoscenza dei contenuti
- 2 Capacità di utilizzo delle conoscenze dell'ambito tecnico
- 3 Applicazione e correttezza dei procedimenti risolutivi
- 4 Pertinenza e completezza della soluzione
- 5 Adeguatezza formale e ordine logico
- 6 Capacità di analisi e approfondimento personale
- 7 Organizzazione e gestione del lavoro
- 8 Correttezza e ordine grafico
- 9 Utilizzo di apparecchiature e strumentazione
- 10 Correttezza e realizzazione pratica del montaggio
- 11 Utilizzo di applicativi e strumenti SW

A ciascun indicatore sarà associato uno fra i seguenti livelli che ne esprime il relativo grado di raggiungimento

Livello:

- A Ottimo
- B Buono
- C Sufficiente
- D Insufficiente
- E Gravemente Insufficiente

Il voto complessivo terrà conto del grado di raggiungimento dei singoli indicatori.

Data 4/11/2024

IL COORDINATORE

*Prof Antonio Giannella.*