



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE STATALE  
“ ALESSANDRO ROSSI “  
- VICENZA -



## **INDICAZIONI OPERATIVE E PROGRAMMI DI RIFERIMENTO PER LA GARA NAZIONALE DI MECCANICA**

### **INDICAZIONI OPERATIVE**

- Ciascuna delle due prove avrà una durata di 5 ore
- Sono ammessi manuali tecnici e calcolatrici scientifiche non programmabili
- Sono vietati libri, dispense, appunti, etc.
- E' vietato disporre del telefono cellulare
- E' vietato disporre di qualsiasi supporto informatico e/o di trasmissione dati (TABLET, NOTEBOOK, SMARTWATCH, etc.) che sia diverso dai PC messi a disposizione dall'ITIS "Rossi".
- Per la prova di disegno i concorrenti utilizzeranno AUTOCAD in 2D. L'elaborato sarà costituito da uno o più files e/o da una o più stampe.
- Durante ciascuna delle prove ai partecipanti potranno consumare un panino ed una bibita offerti dall' ITIS "Rossi".

# **PROGRAMMA DI RIFERIMENTO DI MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA**

CLASSE TERZA

## **MODULO 1: Unità di misura**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemi di misura.</li><li>• Unità di misura.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper attribuire alle varie grandezze fisiche le relative unità di misura del sistema internazionale.</li><li>• Saper convertire le unità di misura tra i vari sistemi tecnici ed internazionali.</li></ul>

## **MODULO 2: Vettori**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Le grandezze vettoriali.</li><li>• Operazioni vettoriali: metodi grafici ed analitici.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper utilizzare i metodi grafici e analitici nelle operazioni di composizione e scomposizione di grandezze vettoriali.</li></ul>

## **MODULO 3: Forze e momenti**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definizione di forza e momento di una forza.</li><li>• Determinazione della risultante di un sistema di forze complanari e del momento risultante.</li><li>• Trasporto di una forza in un sistema equivalente formato da una forza e da una coppia.</li><li>• Determinazione della risultante di un sistema di forze spaziali e dei momenti risultanti.</li><li>• Equilibrio di un sistema di forze.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper utilizzare i metodi grafici e analitici nelle operazioni di composizione e scomposizione di forze e momenti.</li><li>• Saper utilizzare il teorema delle proiezioni e il teorema di Varignon per determinare la risultante e il momento risultante di un sistema di forze qualunque:</li><li>• Saper determinare l'equilibrio statico di un corpo rigido.</li></ul>

## **MODULO 4: Vincoli**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definizione di corpo vincolato, labilità, isostaticità e iperstaticità.</li><li>• Tipologia di vincoli piani e spaziali.</li><li>• Calcolo delle reazioni vincolari di un corpo rigido vincolato nel piano e nello spazio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper calcolare le reazioni vincolari tramite l'utilizzo delle equazioni cardinali della statica.</li></ul>

## MODULO 5: Geometria delle masse

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>Definizione di baricentro di linea, di superficie e di volume.</li><li>Determinazione di superfici e volumi per figure di rivoluzione applicando i teoremi di Guldino.</li><li>Definizione di momento statico e quadratico assiale e polare di superfici piane.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Saper calcolare la posizione del baricentro di figure geometriche semplici e composte.</li><li>Saper calcolare i momenti di inerzia di figure geometriche semplici e composte.</li><li>Saper calcolare l'area e il volume di figure di rivoluzione.</li></ul>

## MODULO 6: Macchine semplici

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>Definizione degli elementi caratteristici di una macchina semplice.</li><li>Classificazione delle macchine semplici.</li><li>Determinazione del vantaggio di una macchina.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Saper calcolare l'intensità della forza motrice in funzione della forza resistente e delle caratteristiche geometriche della macchina.</li></ul>

## MODULO 7: Cinematica

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>Grandezze cinematiche del moto di un punto.</li><li>Descrizione dei principali moti piani semplici.</li><li>Studio dei moti relativi ed assoluti: vettore velocità assoluta, relativa e di trascinamento. vettore accelerazione assoluta, relativa, di trascinamento e complementare.</li><li>Moti armonici e composti.</li><li>Moto dei corpi rigidi.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Saper riconoscere ed analizzare il tipo di moto del punto applicando le leggi caratteristiche del moto stesso.</li><li>Saper fare una rappresentazione grafica delle leggi del moto del punto.</li><li>Saper analizzare moti relativi ed assoluti per determinarne le velocità e le accelerazioni.</li><li>Saper applicare le leggi sui moti composti e sui moti armonici.</li><li>Saper determinare il centro di istantanea rotazione del corpo in una posizione generica.</li><li></li></ul>

## MODULO 8: Dinamica

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>Leggi fondamentali della dinamica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Saper analizzare il moto del punto materiale in</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio dinamico, forze inerziali.</li> <li>• Lavoro ed energia.</li> <li>• Potenza.</li> <li>• Calcolo delle reazioni vincolari di un corpo rigido vincolato nel piano e nello spazio in un sistema non inerziale.</li> </ul>	<p>relazione alle forze agenti su di esso e applicare le leggi della dinamica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper applicare il principio di conservazione dell'energia e esaminare i fenomeni di trasformazione dell'energia nelle sue varie forme.</li> <li>• Saper calcolare il lavoro compiuto da una forza e la relativa potenza sviluppata.</li> <li>• Saper valutare le condizioni di equilibrio e calcolare le reazioni vincolari in un sistema non inerziale.</li> </ul>
--	--

## MODULO 9: Resistenze passive

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attrito radente, statico e dinamico.</li> <li>• Attrito volvente.</li> <li>• Resistenza del mezzo.</li> <li>• Lavoro dissipato.</li> <li>• Rendimento di macchine e meccanismi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper analizzare il moto del punto materiale in relazione alle forze motrici e resistenti agenti su di esso e applicare le leggi della dinamica su di esso.</li> <li>• Saper applicare il principio di conservazione dell'energia contemplando il lavoro dissipato e esaminare i fenomeni di trasformazione dell'energia nelle sue varie forme.</li> <li>• Saper calcolare il rendimento di una macchina o di un meccanismo.</li> </ul>

## MODULO 10: Idrostatica

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione di massa volumica, peso volumico e densità.</li> <li>• Definizione di fluido e viscosità cinematica e dinamica.</li> <li>• Pressione idrostatica nei liquidi.</li> <li>• Legge di Stevin e principio di Pascal.</li> <li>• Principio di Archimede, spinta idrostatica, centro di spinta.</li> <li>• Teoria del galleggiamento dei corpi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper definire e calcolare massa volumica, peso volumico e densità di un fluido.</li> <li>• Saper calcolare la pressione nelle varie unità di misura.</li> <li>• Saper calcolare la spinta idrostatica, determinare il centro di spinta e risolvere i problemi sul galleggiamento dei corpi.</li> </ul>

## MODULO 11: Idrodinamica

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Portata e leggi del moto.</li><li>• Teorema di Bernoulli.</li><li>• Legge di continuità della portata.</li><li>• Moto dei fluidi reali.</li><li>• Misurazione di portata.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper calcolare la portata e la velocità per le correnti in pressione.</li><li>• Saper applicare il teorema di Bernoulli.</li><li>• Saper calcolare le perdite di carico nelle tubazioni.</li></ul>

## MODULO 12: Macchine idrauliche

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definizione di macchine operatrici e motrici</li><li>• Potenza idraulica. Rendimento delle macchine.</li><li>• Tipologie di pompe e campi di applicazione, curve caratteristiche.</li><li>• Cavitazione ed NPSH.</li><li>• Accoppiamento pompa-circuito.</li><li>• Tipologie di turbine e campi di applicazione, curve caratteristiche.</li><li>• Gli impianti idroelettrici.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper distinguere pompe e turbine scegliendole in funzione dell'applicazione.</li><li>• Saper calcolare la potenza effettiva di una pompa e di una turbina.</li><li>• Saper leggere le curve caratteristiche della macchina.</li><li>• Saper effettuare il bilancio energetico di un impianto idroelettrico.</li><li>• Saper selezionare una pompa da catalogo in base alla curva caratteristica e ed alle caratteristiche del circuito.</li><li>• Saper effettuare la verifica alla cavitazione.</li></ul>

# **PROGRAMMA DI RIFERIMENTO DI MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA**

CLASSE QUARTA

## **MODULO 1: Resistenza dei materiali**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sollecitazioni, deformazioni e tensioni interne.</li><li>• Diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione.</li><li>• Sollecitazioni a fatica.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper riconoscere il tipo di sollecitazioni applicate agli organi meccanici e alle strutture.</li><li>• Saper rappresentare su diagrammi l'andamento delle caratteristiche di sollecitazione.</li><li>• Saper determinare la tensione ammissibile del materiale in funzione della tipologia di carico applicata.</li></ul>

## **MODULO 2: Sollecitazioni semplici**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sforzo normale.</li><li>• Flessione.</li><li>• Taglio.</li><li>• Torsione.</li><li>• Carico di punta.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper dimensionare e verificare semplici elementi in base alle sollecitazioni applicate.</li><li>• Saper rappresentare i diagrammi delle tensioni sulle sezioni analizzate.</li><li>• Saper come scegliere il metodo di verifica e dimensionare al carico di punta con la teoria di Eulero, Rankine o il metodo omega.</li></ul>

## **MODULO 3: Sollecitazioni composte**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Criteri di resistenza.</li><li>• Grafici delle tensioni sulle sezioni.</li><li>• Sforzo normale e momento flettente.</li><li>• Flessione su due piano ortogonali, flessione deviata.</li><li>• Torsione e taglio.</li><li>• Sforzo normale e torsione.</li><li>• Flessione e taglio.</li><li>• Flessione e torsione.</li><li>• Flessione su due piani ortogonali, sforzo normale e torsione.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper riconoscere gli stati tensionali generati dai carichi applicati e determinarne la massima intensità per eseguire dimensionamenti o verifiche di resistenza.</li><li>• Saper verificare/dimensionare l'albero di un riduttore.</li></ul>

## MODULO 4: Trasmissione del moto

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trasmissione del moto tramite ruote di frizione.</li><li>• Trasmissione del moto tramite fra alberi paralleli con cinghie piatte, trapezoidali e dentate.</li><li>• Trasmissione del moto tramite fra alberi paralleli con ruote dentate cilindriche a denti dritti ed elicoidali.</li><li>• Proporzionamento modulare.</li><li>• Trasmissione del moto fra alberi concorrenti o sghembi tramite ruote dentate.</li><li>• Forze scambiate e sollecitazioni prodotte negli alberi e sui cuscinetti nelle trasmissioni con ruote di frizione, cinghie e ruote dentate.</li><li>• Calcolo dei cuscinetti volventi.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper determinare il rapporto di trasmissione.</li><li>• Conoscere il significato del modulo di una ruota.</li><li>• Saper determinare le dimensioni dei rotismi noto il modulo.</li><li>• Saper individuare e calcolare le forze scambiate nel contatto tra le dentature.</li><li>• Saper scegliere un cuscinetto volvente note le forze applicate e la durata richiesta.</li><li>• Saper dimensionare una trasmissione con cinghie.</li><li>• Dimensionare e verificare un albero di trasmissione.</li><li>• Dimensionare e calcolare la durata dei cuscinetti volventi.</li></ul>

## MODULO 5: Temperatura, calore e combustibili

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• La natura del calore.</li><li>• La temperatura e il calore.</li><li>• Trasmissione del calore.</li><li>• Scambiatori di calore.</li><li>• Combustione.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper calcolare il calore scambiato per conduzione, convezione e irraggiamento.</li><li>• Saper analizzare il processo di combustione di un combustibile fossile, determinare i vari rendimenti di un generatore di calore e i bilanci termici.</li><li>• Saper calcolare il consumo di combustibile.</li><li>• Dimensionare uno scambiatore di calore.</li></ul>

## MODULO 6: Termodinamica

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gas perfetto, ed equazione fondamentale dei gas.</li><li>• Calore, lavoro ed energia interna: primo principio della termodinamica.</li><li>• Trasformazioni fondamentali dei gas.</li><li>• Entalpia ed entropia, secondo principio della termodinamica.</li><li>• Il ciclo di Carnot.</li><li>• Cicli Otto, Diesel, Sabathè, Brayton-Joule</li><li>• Cicli inversi.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper riconoscere i tipi di trasformazioni termodinamiche e saper calcolare le variabili di stato <math>p</math>, <math>v</math> e <math>T</math> e gli scambi energetici.</li><li>• Saper calcolare calore, lavoro, rendimento, variazione di energia interna e di entropia in un ciclo.</li><li>• Calcolare il coefficiente di prestazione di un ciclo inverso.</li></ul>

## MODULO 7: Termodinamica del vapore acqueo

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Vapore e generatori di vapore.</li><li>• Cicli degli impianti a vapore.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper leggere il diagramma di Mollier e utilizzare le tabelle che individuano le caratteristiche termiche del vapor d'acqua nelle varie condizioni.</li><li>• Saper calcolare il rendimento di un ciclo a vapore.</li></ul>

# PROGRAMMA DI RIFERIMENTO DI DISEGNO, PROGETTAZIONE ED ORG. INDUSTRIALE

CLASSE TERZA

## **MODULO 1: Normativa, Rappresentazione della forma e Quotatura**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Materiali, strumenti ed attrezzi per disegnare a mano.</li><li>• Normativa ISO, EN UNI su formati, tipi di linee, scritte, scale di rappresentazione e tratteggi di materiale, proiezioni assonometriche, proiezioni ortogonali, sezioni, quotatura, convenzioni particolari; quotatura geometrica, funzionale e tecnologica; lettura di disegni quotati.</li><li>• Disegno a mano libera e rilievo dal vero.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper rappresentare e quotare un oggetto meccanico nel rispetto della normativa tecnica nazionale ed internazionale.</li><li>• Dedurre la forma reale di un oggetto a partire dalla sua rappresentazione bidimensionale.</li></ul>

## **MODULO 2: Tolleranze e rugosità**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tolleranze dimensionali.</li><li>• Quote senza indicazione di tolleranza.</li><li>• Accoppiamenti con tolleranze ISO e indicazioni delle tolleranze nella quotatura.</li><li>• Rugosità superficiale.</li><li>• Zigrinature.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper calcolare gioco e/o interferenza massimi in un accoppiamento con tolleranze ISO.</li><li>• Saper selezionare un accoppiamento con tolleranze ISO in base al tipo di applicazione.</li><li>• Saper selezionare il valore più appropriato di rugosità in base alle esigenze funzionali e tecnologiche.</li><li>• Saper indicare le tolleranze in un disegno meccanico.</li><li>• Saper indicare la rugosità in un disegno meccanico.</li></ul>

## **MODULO 3: Collegamenti**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Rappresentazione convenzionale delle filettature.</li><li>• Tipi di filettature e loro designazione.</li><li>• Organi di collegamento filettati.</li><li>• Elementi ausiliari dei collegamenti.</li><li>• Attrezzi di manovra.</li><li>• Chiavette e linguette.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper selezionare, designare e rappresentare un collegamento filettato con i relativi elementi ausiliari.</li><li>• Saper selezionare, designare e rappresentare un collegamento con chiavette o linguette.</li></ul>

• Perni e spine.	
------------------	--

### MODULO 4: Disegno di progettazione

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lettura ed interpretazione del disegno d'assieme.</li> <li>• Sviluppo dei disegni particolari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper leggere un disegno d'assieme.</li> <li>• Saper eseguire un disegno d'assieme, completo della pallinatura e della relativa distinta dei componenti.</li> <li>• Saper realizzare il disegno costruttivo di ciascun particolare</li> </ul>

### MODULO 5: CAD 2D

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaccia grafica di AutoCAD, strumenti di puntamento, tipi di entità grafiche.</li> <li>• L' UCS il sistema di riferimento. Le coordinate: assolute, relative e polari.</li> <li>• Impostazione dell'ambiente di lavoro: creazione e gestione dei layer, del colore e dei tipi di linea. Comandi di costruzione e modifica delle entità principali.</li> <li>• Memorizzazione dei file, concetto di modello di disegno.</li> <li>• Selezione degli oggetti, la finestra di scelta rapida e la barra edita.</li> <li>• Gestione della visualizzazione del disegno (Zoom, Pan).</li> <li>• Strumenti di aiuto al disegno: snap ad oggetto, puntamento polare.</li> <li>• Linea, rettangolo, cerchio, arco, polilinea, spline, poligono, ellisse.</li> <li>• Impostazione e gestione degli spessori di linea.</li> <li>• Gestione delle stampe: configurazione del dispositivo, impostazione della modalità di stampa, gestione degli stili di stampa e dei layout.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper eseguire e stampare un disegno 2D che rispetti la normativa sul disegno tecnico utilizzando Autocad 2013.</li> </ul>

**PROGRAMMA DI RIFERIMENTO DI DISEGNO, PROGETTAZIONE ED ORG.  
INDUSTRIALE**

CLASSE QUARTA

**MODULO 1: Tolleranze geometriche**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tolleranze di forma.</li><li>• Tolleranze di posizione.</li><li>• Quote senza indicazione di tolleranza.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper interpretare le indicazioni relative alle tolleranze geometriche.</li><li>• Saper indicare nel disegno le tolleranze geometriche.</li></ul>

**MODULO 2: Alberi di trasmissione**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alberi di trasmissione.</li><li>• Sopporti per alberi,</li><li>• Cuscinetti radenti, cuscinetti volventi.</li><li>• Criteri di applicazione dei cuscinetti.</li><li>• Guarnizioni e tenute.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper rappresentare alberi, supporti, cuscinetti, guarnizioni e tenute.</li><li>• Saper eseguire il disegno di fabbricazione di un albero, completo di quote, tolleranze e rugosità.</li><li>• Saper rappresentare il complessivo di un riduttore.</li></ul>

**MODULO 3: Trasmissione del moto con cinghie**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trasmissioni con cinghie piatte, cinghie trapezoidali e cinghie dentate.</li><li>• Trasmissioni con funi e catene.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper dimensionare e rappresentare il complessivo e i disegni di fabbricazione dei singoli componenti di trasmissioni con cinghie piatte, cinghie trapezoidali e cinghie dentate.</li><li>• Saper dimensionare e rappresentare il complessivo e i disegni di fabbricazione dei singoli componenti di trasmissioni con funi e catene.</li></ul>

**MODULO 4: Trasmissione del moto con ruote dentate**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ruote dentate cilindriche a denti diritti e a denti elicoidali.</li><li>• Ruote dentate coniche a denti diritti.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper dimensionare e rappresentare il complessivo e i disegni di fabbricazione dei singoli componenti di trasmissioni con</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingranaggio a vite senza fine e ruota elicoidale.</li> <li>• Ruotismi ordinari ed epicicloidali.</li> </ul>	<p>ingranaggi cilindrici a denti diritti ed elicoidali, ingranaggi conici a denti diritti, ingranaggio a vite senza fine e ruota elicoidale.</p>
--	--

## MODULO 5: Organi meccanici

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Giunti</li> <li>• Volani</li> <li>• Molle</li> <li>• Bielle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper effettuare il dimensionamento di massima e rappresentare il disegno di fabbricazione di giunti, volani, molle e bielle.</li> </ul>

# PROGRAMMA DI RIFERIMENTO DI TECNOLOGIA MECCANICA DI PROCESSO E DI PRODOTTO

CLASSE TERZA

## **MODULO 1: Proprietà dei materiali**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Proprietà chimiche, meccaniche e tecnologiche. Massa volumica, dilatazione termica, capacità termica, temperatura di fusione, durezza, resilienza, usura, tenacità, elasticità, resistenza meccanica, duttilità, estrudibilità, malleabilità, piegabilità, imbutibilità, saldabilità, colabilità, temprabilità.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

## **MODULO 2: Lavorazioni per deformazione plastica**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Laminazione, estrusione, trafilatura.</li><li>• Fucinatura, stampaggio.</li><li>• Lavorazione delle lamiere.</li><li>• Principi della laminazione, dell'estrusione e della trafilatura.</li><li>• Tipi di laminatoi, fabbricazione di profilati, produzione di tubi, serbatoi.</li><li>• Magli e presse per fucinare e stampare.</li><li>• Tranciatura, cesoiatura, piegatura e imbutitura.</li><li>• Reparti di lavorazione: Trasformazione di un tondo in un quadro e successivamente in un esagono.</li><li>• Produzione di staffa in terra battuta per colata in alluminio di un coperchio e di una puleggia.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

## **MODULO 3: Saldatura**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ossiacetilenica e saldobrasatura. Fiamma, impianto, gas, dispositivi di sicurezza, cannelli, difetti, brasature dolci e forti</li><li>• Arco elettrico, per pressione e per resistenza elettrica. Arco, correnti, elettrodi, saldatrici, TIG, MIG,</li></ul>	

MAG. a punti, a rulli, di testa, difetti.	
---	--

<b>MODULO 4: Produzione delle leghe siderurgiche</b>
--

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Altoforno, produzione della ghisa.</li><li>• Convertitori, forni, produzione dell'acciaio e di semilavorati.</li><li>• Colata dell'acciaio.</li><li>• Produzione alluminio</li><li>• Produzione rame</li></ul>	

# **PROGRAMMA DI RIFERIMENTO DI TECNOLOGIA MECCANICA DI PROCESSO E DI PRODOTTO**

CLASSE QUARTA

## **MODULO 1: Taglio dei metalli e organi di comando delle M.U.**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Moti principali, Utensili, Fluidi di taglio.</li><li>• Teoria del taglio dei metalli. Durata.</li><li>• Truciolo, finitura delle superfici, Utilizzo razionale delle macchine utensili</li><li>• Motori elettrici, comandi idraulici, cambi di velocità.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

## **MODULO 2: Tornitura**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Geometria, rappresentazione, valori angoli.</li><li>• <math>V_t</math>, <math>a</math>, <math>p</math>, forza e potenza di taglio, angolo di registrazione.</li><li>• Descrizione parti, attrezzature, tempi di tornitura.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

## **MODULO 3: Lavorazione dei fori e fresatura**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trapani portatili, sensitivi, a colonna, radiali, multimandrini.</li><li>• Punta elicoidale, a lancia, a cannone.</li><li>• <math>V_t</math>, <math>a</math>, <math>p</math>, forza taglio/assiale, potenza, tempo foratura.</li><li>• Fresatrici orizzontale, universale, verticale, speciali (cenni).</li><li>• Angoli, denti, materiali, classificazioni.</li><li>• <math>V_t</math>, <math>a</math>, <math>p</math>, forza taglio, potenza, tempo di fresatura.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

## **MODULO 4: Diagrammi di equilibrio e di stato – Leghe FeC**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Stati allotropici, strutture cristalline.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solidificazione, trasformazioni, curva di raffreddamento.</li> <li>• Diagramma Ferro-Carbonio: genesi del diagramma, casi di lega binaria a solubilità diversa, eutettico.</li> </ul>	
--	--

### **MODULO 5: Trattamenti termici degli acciai e delle ghise**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrammi TTT e TRC, velocità critiche, strutture metastabili.</li> <li>• Strutture/fasi, studio della solidificazione di leghe particolari</li> <li>• Ricotture, tempre, rinvenimenti.</li> <li>• Carbocementazione, nitrurazione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

# PROGRAMMA DI SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE

CLASSE TERZA

## **MODULO 1: Algebra di Boole e circuiti logici**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Segnali analogici e digitali</li><li>• Algebra di Boole</li><li>• Operazioni logiche fondamentali: YES, NOT, AND, OR</li><li>• Altre operazioni logiche: NAND, NOR, EXOR</li><li>• Calcolo di espressioni logiche, codici e conteggi binari</li><li>• Minimizzazione delle espressioni logiche: teoremi di De Morgan, mappe di Karnaugh</li><li>• Implementazione di reti logiche mediante componenti elettrici ed elettronici</li><li>• Mux , Demux, Decoder</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

## **MODULO 2: Circuiti logici sequenziali**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Circuiti con memoria o sequenziali</li><li>• Latch, e flip-flop di tipo RS, JK, D, T</li><li>• Contatori elettronici e registri a scorrimento</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

## **MODULO 3: Circuiti in corrente continua**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Carica e corrente elettrica, tensione elettrica</li><li>• Resistenze e legge di Ohm</li><li>• Reti elettriche in corrente continua.</li><li>• Resistenze in serie ed in parallelo, partitore di tensione e di corrente</li><li>• Energia e potenza elettrica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

## **MODULO 4: Campi elettromagnetici**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Campo elettrico, potenziale elettrico, forza di Lorentz</li><li>• Condensatori: capacità, condensatori in serie e</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

parallelo, transistori nei circuiti RC, energia • Campo magnetico, induzione magnetica, flusso magnetico • Induttanze: materiali magnetici, circuiti magnetici, isteresi, transistori nei circuiti RL, energia	
--	--

### MODULO 5: Circuiti in corrente alternata monofase

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzioni sinusoidali, rappresentazione vettoriale e mediante numeri complessi</li> <li>• Operazioni con i numeri complessi in forma cartesiana, polare, esponenziale</li> <li>• Legge di Ohm, impedenze e reattanze</li> <li>• Circuiti puramente resistivi, induttivi, capacitivi</li> <li>• Reti elettriche in corrente alternata</li> <li>• Potenza attiva, reattiva, apparente in regime sinusoidale e rifasamento</li> </ul>	•

### MODULO 6: Elettronica

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diodi, circuiti raddrizzatori e stabilizzatori monofase</li> <li>• Transistor in saturazione</li> </ul>	•

### MODULO 7: Programmazione in C++

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• C++: L'ambiente di sviluppo integrato, i tipi di dato, le espressioni, le strutture di controllo, le funzioni, le strutture dati.</li> </ul>	•

# **PROGRAMMA DI SISTEMI ED AUTOMAZIONE INDUSTRIALE**

## **CLASSE QUARTA**

### **MODULO 1: Pneumatica**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gruppo di produzione e distribuzione dell'aria compressa</li><li>• Unità didattica n°2 : Componenti pneumatici e loro rappresentazione</li><li>• Unità didattica n°3 : Diagramma delle fasi e analisi dei segnali di comando</li><li>• Unità didattica n°4: Cicli sequenziali con tecnica diretta: disegno, simulazione e cablaggio</li><li>• Unità didattica n°5: Cicli sequenziali con segnali bloccanti, il sequenziatore pneumatico.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

### **MODULO 2: Elettropneumatica**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Componenti elettropneumatici e loro rappresentazione</li><li>• Unità didattica n°2: Operazioni logiche fondamentali: YES, NOT, AND, OR, NAND, NOR, EXOR</li><li>• Unità didattica n°3: Cicli sequenziali con segnali bloccanti: il sequenziatore.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

### **MODULO 3: Oleodinamica**

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Caratteristiche dei circuiti oleodinamici</li><li>• Unità didattica n°2: Componenti oleodinamici e loro rappresentazione</li><li>• Unità didattica n°3: Centralina oleodinamica, pompe e motori idraulici</li><li>• Unità didattica n°4: Valvole distributrici e regolatrici</li><li>• Circuiti oleodinamici: collegamento in serie ed in parallelo dei cilindri, carichi resistenti e trascinanti</li><li>• Unità didattica n°6: Circuiti elettroleodinamici</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

#### MODULO 4: Sistemi trifase

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemi trifase, simmetrici ed equilibrati, collegamento a stella e a triangolo</li><li>• Unità didattica n°2: Rappresentazione vettoriale dei sistemi trifase</li><li>• Unità didattica n°3: Potenza e rifasamento nei sistemi trifase, sistema ARON di misura</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

#### MODULO 5: Macchine elettriche

Contenuti	Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Trasformatore monofase.</li><li>• Unità didattica n°2: Macchine in corrente continua: dinamo, motore, caratteristiche di regolazione.</li><li>• Unità didattica n°3: Macchine in corrente alternata: cenni agli alternatori, motori trifase e monofase, cenni al controllo mediante inverter.</li><li>• Unità didattica n°4: Il motore a magneti permanenti e brushless</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>