

## **PROGRAMMAZIONE del DIPARTIMENTO di MECCANICA – TTRG – ALTERNANZA S/L**

**DISCIPLINE: (PRIMO BIENNIO)**  
**TECNOLOGIE E TECNICHE DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**  
**SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE**

**DISCIPLINE: (SECONDO BIENNIO + QUINTO ANNO)**  
**MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA**  
**TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO**  
**DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE**  
**SISTEMI E AUTOMAZIONE**

**ITT - Settore: Tecnologico –**  
**Indirizzo: Meccanica, Meccatronica ed Energia**  
**Articolazione: “Meccatronica”**

Conoscenze, abilità e atteggiamenti sono le imprescindibili componenti costitutive delle nuove competenze chiave per l'apprendimento permanente.

La presente programmazione del dipartimento disciplinare di MECCANICA – TTRG – ALTERNANZA S/L mira pertanto a individuare gli obiettivi cognitivi minimi in relazione a ciascuna delle tre componenti con la finalità di sviluppare e potenziare al massimo grado in ogni studentessa e studente quelle competenze chiave.

Le competenze chiave sono considerate tutte di pari importanza e a tutte lo studio delle discipline concorre: tuttavia le competenze evidenziate in grassetto rappresentano le finalità specifiche delle discipline.

1	competenza alfabetica funzionale
2	competenza multilinguistica
3	competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria
4	competenza digitale
5	competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare
6	competenza in materia di cittadinanza
7	competenza imprenditoriale
8	competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali

## DISCIPLINE: (PRIMO BIENNIO)

### - TECNOLOGIE E TECNICHE DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

PRIMO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<p>-Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche , usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico</p> <p>-Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</p>	<p>-Usare i metodi e strumenti nella rappresentazione grafica di figure geometriche , di solidi semplici e composti.</p> <p>-Applicare i codici di rappresentazione grafica dei vari ambiti tecnologici</p> <p>-Usare il linguaggio grafico, infografico, multimediale, nell'analisi della rappresentazione grafica spaziale di sistemi di oggetti (forme, struttura, funzioni , materiali)</p> <p>-Utilizzare i vari metodi di rappresentazione grafica in 2D e 3D con strumenti tradizionali ed informatici</p> <p>-Utilizzare le tecniche di rappresentazione, la lettura, il rilievo e l'analisi delle varie modalità di rappresentazione.</p> <p>-Progettare oggetti, in termini di forme, funzioni, strutture, materiali e rappresentarli graficamente utilizzando strumenti e metodi tradizionali e multimediali</p>	<p><b>ASPETTI GEOMETRICI DEL DISEGNO, COSTRUZIONI GEOMETRICHE ELEMENTARI</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I fondamenti del disegno</li> <li>2. La percezione visiva</li> <li>3. Analisi posizionale (sistemi di riferimento e coordinate nei piani)</li> <li>4. Analisi formale,</li> <li>5. Analisi strutturale (strutture geometriche, simmetrie, strutture modulari)</li> <li>6. costruzione di grafici: diagrammi cartesiani, istogrammi, ideogrammi, aerogrammi</li> <li>7. Cenni storici sul disegno. Il disegno tecnico nella produzione contemporanea.</li> <li>8. Strumenti per il disegno; convenzioni grafiche, norme UNI.</li> </ol> <p>Richiamo dei principali enti geometrici, costruzioni di geometria piana: assi, perpendicolari, costruzione e suddivisione di angoli, triangoli, quadrato, trapezi, gruppi di circonferenze pentagono, esagono, ottagono, raccordi, ovale, parabola.</p> <p><b>SICUREZZA SUL LAVORO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Le principali cause di infortunio. Elementi di antinfortunistica. Primo soccorso e pronto soccorso</li> <li>2- Segnaletica antinfortunistica</li> </ol>

	<p>-Linguaggi grafico, infografico, multimediale e principi di modellazione informatica in 2D e 3D</p> <p>-Metodi e tecniche di restituzione grafica spaziale nel rilievo di oggetti complessi con riferimento ai materiali e alle relative tecnologie di lavorazione.</p>	<p>3- Sicurezza nell'attività lavorativa. I dispositivi di protezione.</p> <p>4-Legislazione antinfortunistica Decreto L.vo 81/08 e succ. modifiche</p> <p>5- Principi di ergonomia</p> <p><b>SISTEMI DI MISURA E METROLOGIA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Misurazione delle grandezze</li> <li>2. Concetto di misura</li> <li>3. Errori di misura</li> <li>4. Cause degli errori di misura</li> <li>5. Misure dirette e indirette</li> <li>6. Strumenti di misura e di controllo classificazione</li> <li>7. Caratteristiche fondamentali degli strumenti misuratori</li> <li>8. Calibro a corsoio</li> <li>9. Parti fondamentali del calibro</li> <li>10. Lettura del calibro</li> <li>11. Lettura del calibro a corsoio con nonio</li> <li>12. Micrometro per esterni</li> <li>13. Parti fondamentali del micrometro per esterni</li> <li>14. Lettura del micrometro</li> </ol> <p><b>SISTEMI DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA NORMALIZZATI: PROIEZIONI ORTOGONALI</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proiezioni ortogonali di punti, rette, solidi, utilizzando anche piani ausiliari.</li> <li>2. Disegno a mano libera dei solidi da rappresentare nei diversi piani</li> <li>3. Proiezioni ortogonali di enti geometrici primitivi.</li> <li>4. Proiezioni ortogonali di figure piane anche in rotazione.</li> <li>5. Proiezione ortogonali di solidi geometrici anche in rotazione.</li> </ol>
--	--	--

6. Proiezione ortogonale di solidi generici.

**SISTEMI DI RAPPRESENTAZIONE  
GRAFICA NORMALIZZATI:**

**ASSONOMETRIA**

1. Cenni storici sulla rappresentazione grafica tridimensionale.

2. Assonometrie: isometrica, monometrica, cavaliere. Metodi di rappresentazione.

3. Caratteristiche e metodi per la rappresentazione di punti, poligoni, circonferenze

e solidi sia geometrici che generici.

4. Rappresentazione grafica di solidi e gruppi di solidi in assonometria.

5. Metodi per la realizzazione di schizzi assonometrici.

**QUOTATURA**

Principi generali e sistemi di quotatura.

**AUTOCAD: INTRODUZIONE E 2D**

1. Introduzione all'uso di un programma CAD.

2. Tecniche di base e comandi principali CAD 2D  
enti geometrici fondamentali e geometria piana

### **Metodologia e strumenti**

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

### **Modalità di Verifica**

Prove orali e/o scritte e/o grafiche - 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi
  - Scritte e/o grafiche

### **Criteri di valutazione**

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati

- il possesso delle conoscenze di base della disciplina
- le effettive competenze/abilità acquisite
- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

#### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## - TECNOLOGIE E TECNICHE DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

SECONDO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<p>-Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche , usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico</p> <p>-Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</p>	<p>-Usare i metodi e strumenti nella rappresentazione grafica di figure geometriche , di solidi semplici e composti.</p> <p>-Applicare i codici di rappresentazione grafica dei vari ambiti tecnologici</p> <p>-Utilizzare le tecniche di rappresentazione, la lettura, il rilievo e l'analisi delle varie modalità di rappresentazione.</p> <p>-Utilizzare i vari metodi di rappresentazione grafica in 2D e 3D con strumenti tradizionali ed informatici</p> <p>-Progettare oggetti, in termini di forme, funzioni, strutture, materiali e rappresentarli graficamente utilizzando strumenti e metodi tradizionali e multimediali</p>	<p><b>RIPASSO PROIEZIONI ORTOGONALI E ASSONOMETRIE DI SEMPLICI SOLIDI.</b></p> <p>1. Proiezioni ortogonali e assonometrie di semplici solidi.</p> <p><b>SEZIONI E SVILUPPO DI SOLIDI</b></p> <p>1.Sezioni piane. 2.Vera forma della sezione. 3.Generalità sulle sezioni. 4.Convenzione sulle sezioni. 5.Sezioni di solidi e semplici pezzi. 6.Compenetrazione di solidi 7.Sviluppi di solidi</p> <p><b>LA MISURA</b></p> <p>1.Metrologia Tolleranze 2.Calibri. 3.Micrometri. 4.Taratura 5.Tolleranze dimensionali. 6.Sistema di tolleranze ISO. Sistema di accoppiamenti ISO</p> <p><b>NORME UNI APPLICATE AL DISEGNO DI PEZZI MECCANICI</b></p> <p>1.Convenzioni generali e particolari sulle sezioni e rappresentazioni. Principali tipi di sezione, con casi particolari. 2.Norme riguardanti i diversi sistemi di rappresentazione.</p>

		<p>3.Principi generali e sistemi di quotatura. 4.Principali tipi di quotatura e norme relative. 5.Altre convenzioni unificate di uso generale. 6.Unioni e collegamenti di pezzi meccanici 7.Accoppiamenti fissi e mobili, Accoppiamenti filettati, Principali tipi di filettature, Disegno d'insieme.</p> <p><b>IL RILIEVO DI OGGETTI</b></p> <p>1.Fasi e tecniche del rilievo 2.Rilevazione e restituzione grafica di pezzi meccanici 3.Tracciamento e disegno di oggetti a mano libera 4.Restituzione grafica con gli strumenti dell'oggetto</p> <p><b>AUTOCAD: INTRODUZIONE E 2D E 3D</b></p> <p>1.Introduzione all'uso di un programma CAD. 2.Tecniche di base e comandi principali CAD 2D enti geometrici fondamentali e geometria piana Esercitazioni guidate di elementi geometrici. 3.Utilizzo del programma CAD per disegni tecnici. Esecuzione di disegni di pezzi meccanici secondo le normative</p>
--	--	---

### **Metodologia e strumenti**

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

### **Modalità di Verifica**

Prove orali e/o scritte e/o grafiche - 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi
  - Scritte e/o grafiche

### **Criteri di valutazione**

- per le prove scritte e/o grafiche e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione

- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati
- il possesso delle conoscenze di base della disciplina
- le effettive competenze/abilità acquisite
- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

#### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## - SCIENZE E TECNOLOGIE APPLICATE

SECONDO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità</li> <li>• individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> <li>• essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> <li>• Analizzare, dimensionare e realizzare semplici dispositivi e sistemi; analizzare e applicare procedure di indagine.</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le proprietà dei materiali e le funzioni dei componenti.</li> <li>• Riconoscere, nelle linee generali, la struttura dei processi produttivi e dei sistemi organizzativi dell'area tecnologica di riferimento.</li> <li>• Utilizzare strumentazioni, principi scientifici, metodi elementari di progettazione, analisi e calcolo riferibili alle tecnologie di interesse.</li> <li>•</li> </ul>	<p><b>MATERIALI DI INTERESSE INDUSTRIALE</b>            Caratteristiche dei materiali:            1. Generalità sui materiali            2. Proprietà dei materiali            Proprietà chimiche            Proprietà fisiche            Proprietà meccaniche            Proprietà tecnologiche</p> <p><b>PROCESSO SIDERURGICO</b>            Ferro e sue leghe generalità:            Altoforno.            Prodotti dell'altoforno            Processi di fabbricazione dell'acciaio.            Convertitori</p> <p><b>DESIGNAZIONE DEGLI ACCIAI – TRATTAMENTI TERMICI</b></p> <p>Classificazione degli acciai            Designazione degli acciai secondo le norme UNI            Trattamenti termici e termochimici:            a) ciclo termico            b) Principali trattamenti termici</p> <p><b>MATERIALI METALLICI NON FERROSI</b>            Materiali metallici non ferrosi:            Rame e sue leghe</p>

Alluminio e sue leghe

Materie plastiche

Materiali compositi

**MACCHINE E METODI PER LA MISURA  
DELLE CARATTERISTICHE DEI  
MATERIALI**

- PROVE MECCANICHE
  - Prova di trazione: diagramma della prova, carichi unitari, macchina per la prova e provino unificato;
  - Prova di resilienza: scopo e modalità della prova, indice di resilienza, pendolo di Charpy e provini;
- Prova di durezza: Prova Brinell, Vickers e Rockwell, indici di durezza, scopo e modalità delle prove.

**LAVORAZIONE DEI MATERIALI**

A) I principali metodi per la lavorazione dei materiali:

- 1) Lavorazioni al banco
- 2) Lavorazioni alle macchine utensili:

Principali macchine utensili:

Tornio - Fresa - Trapano

- 3) Lavorazioni per deformazione  
Plastica:

Fucinatura – Stampaggio – Laminazione –  
Laminazione – Estrusione – Trafilatura

- 4) Saldatura e tipi di collegamenti:

Tipologie di saldatura

Tipologie di collegamenti

**ELEMENTI DI ANTINFORTUNISTICA E**

		<p><b>LEGISLAZIONE SULLA SICUREZZA</b></p> <p>La legislazione antinfortunistica ed enti predisposti alla vigilanza. Segnaletica antinfortunistica. Figure previste al DLgs 81/2008 Obblighi del datore di lavoro , dei lavoratori e fonti di rischio Fattori di rischio</p> <p><b>PRINCIPI DI PNEUMATICA E OLEODINAMICA</b></p> <p>Produzione dell'aria compressa Valvole distributrici Attuatori Schemi pneumatici Operatori logico-pneumatici Generalità sulla tecnologia oleodinamica</p> <p><b>TIPI DI ENERGIA - PRODUZIONE E UTILIZZO DELL'ENERGIA</b></p> <p>Definizione di energia e tipi di energia.( solare – elettrica – chimica – nucleare) Tipi di centrali</p>
--	--	---

### **Metodologia e strumenti**

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

### **Modalità di Verifica**

Prove orali e/o scritte - 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi
- Scritte e/o orali

### **Criteri di valutazione**

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati
- il possesso delle conoscenze di base della disciplina

- le effettive competenze/abilità acquisite
- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

#### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## DISCIPLINE: (SECONDO BIENNIO + QUINTO ANNO)

### - MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

TERZO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura</li> <li>- Riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicare principi e leggi della statica all'analisi dell'equilibrio dei corpi.</li> <li>- Esprimere le grandezze nei principali sistemi di misura.</li> <li>- Applicare principi e leggi della statica all'analisi del funzionamento delle macchine semplici.</li> <li>-</li> <li>- Applicare principi e leggi della dinamica all'analisi dei moti in meccanismi semplici e complessi.</li> <li>- Applicare principi e leggi della statica all'analisi dell'equilibrio dei corpi.</li> <li>- Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi.</li> <li>- Esprimere le grandezze nei principali sistemi di misura.</li> <li>- Individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento, distribuzione e</li> </ul>	<p>Salute e sicurezza nel lavoro Direttiva macchine. Valutazione dei rischi nelle macchine e attrezzature. Rischi nelle principali lavorazioni ad asportazione di trucioli: Lavorazioni al banco. Lavorazioni al trapano. Lavorazioni alla fresatrice e alesatrice. Lavorazioni alla rettificatrice. Lavorazioni di saldatura.</p> <p>Le Forze Concetto di forza Rappresentazione delle forze. Classificazione delle forze. Composizione e scomposizione di forze complanari e parallele Sistemi di forze complanari. Teorema delle proiezioni.</p> <p>I momenti delle forze Momento di una forza.</p>

	<p>conversione dell'energia in impianti civili e industriali.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>- Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento di impianti.</li> <li>-</li> <li>- Esprimere le grandezze nei principali sistemi di misura.</li> <li>-</li> <li>- Risolvere problemi concernenti impianti idraulici.</li> <li>-</li> <li>- Utilizzare manuali tecnici e tabelle relativi al funzionamento di macchine e impianti.</li> <li>-</li> <li>- Riconoscere gli organi essenziali delle apparecchiature idrauliche ed i relativi impianti.</li> <li>-</li> <li>- Riconoscere i principi dell'idraulica nel funzionamento di macchine motrici ed operatrici.</li> </ul>	<p>Momento di un sistema di forze.  Teorema di Varignon  Coppie di forze.  Composizione di coppie.  Trasporto di una forza parallelamente a se stessa</p> <p>Sistemi di forze equilibranti e corpi vincolati  Riduzione di un sistema di forze rispetto a un punto;  Equilibrio di un sistema di forze;  Corpi vincolati;  Calcolo analitico delle reazioni vincolari.</p> <p>Le macchine semplici  Caratteristiche delle macchine semplici  La leva;  La carrucola e il paranco;  Il verricello e l'argano;  Il piano inclinato  Il cuneo;  La vite</p> <p>Geometria delle masse  Centro delle forze parallele e baricentro;  Teoremi di Guldino;  Momenti statici di superficie;  Momenti quadratici di superficie;  Momento d'inerzia assiale di massa</p> <p>Cinematica del punto  Grandezze cinematiche del moto di un punto;  Moto rettilineo uniforme;  Moto rettilineo uniformemente vario;  Moto rettilineo uniformemente accelerato;</p>
--	---	--

		<p>Moto naturalmente accelerato; Moto circolare uniforme; Moto circolare uniformemente vario</p> <p>Dinamica del punto Le leggi fondamentali della Dinamica; Principio di D'alembert; Forza centripeta e forza centrifuga; Teorema della quantità di moto; Lavoro ed energia; Potenza sviluppata da una forza.</p> <p>Resistenze passive Resistenza d'attrito radente; Resistenza d'attrito volvente.</p> <p>Energia L'energia; Le forme dell'energia; Le fonti di energia; Energie innovative; Cenni sulla conversione fototermica e fotovoltaica dell'energia solare</p> <p>Idraulica: i fluidi e le loro proprietà Lo stato fisico della materia; Il liquido perfetto; Massa volumica; densità e peso volumico; Pressione e differenza di pressioni; L'esperimento di Torricelli e la legge di Stevino; Il principio dei vasi comunicanti e il principio di Pascal.</p> <p>Le leggi del moto e i bilanci energetici</p>
--	--	--

		<p>La portata e le leggi del moto; La portata e il tempo Conservazione della massa; Conservazione dell'energia; Teorema di Bernoulli.</p> <p>Le turbine idrauliche Le turbine idrauliche. Considerazioni energetiche. Prestazioni delle turbine idrauliche.</p> <p>Le pompe Considerazioni generali; Considerazioni energetiche; Potenza e rendimenti; Grandezze fondamentali delle pompe; Pompe alternative. Numero di giri caratteristico e scelta della girante; Curve caratteristiche di una pompa centrifuga. Scelta della pompa. Regolazione della portata di una pompa.</p>
--	--	--

### **Metodologia e strumenti**

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

### **Modalità di Verifica**

Prove orali e/o scritte - 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi

### **Criteri di valutazione**

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati
- il possesso delle conoscenze di base della disciplina
- le effettive competenze/abilità acquisite

- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## - TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

TERZO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e sicurezza</li> <li>• Misure, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione.</li> <li>• Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare le disposizioni legislative e normative, nazionali e comunitarie, nel campo della sicurezza e salute, prevenzione di infortuni e incendi.</li> <li>• Padroneggiare, nei contesti operativi, strumenti e metodi di misura tipici del settore.</li> <li>• Adottare procedure normalizzate nazionali ed internazionali.</li> <li>• Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche.</li> <li>• Eseguire prove e misurazioni in laboratorio</li> <li>• Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche</li> <li>• Analizzare i processi produttivi dei materiali di uso industriale</li> <li>• Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa</li> <li>• Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà</li> <li>• Individuare le metodologie e i parametri caratteristici del processo fusorio in funzione del materiale impiegato</li> <li>• Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica</li> </ul>	<p><b>SICUREZZA E SALUTE NEGLI AMBIENTI DI LAVORO -</b>  <b>Progetto Memory Safe</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definizioni</li> <li>2. Leggi nazionali e comunitarie.</li> <li>3. Fattori di rischio</li> <li>4. DPI</li> <li>5. Requisiti di sicurezza.</li> <li>6. Requisiti di salute dei luoghi di lavoro.</li> </ol> <p>– <b>PROPRIETA' DEI MATERIALI -</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Proprietà chimico – strutturali dei metalli.</li> <li>b. Proprietà fisiche.</li> <li>c. Tipi di sollecitazioni.</li> <li>d. Proprietà meccaniche</li> <li>e. Proprietà tecnologiche.</li> <li>f. Proprietà termiche e termo meccaniche</li> <li>g. Proprietà elettriche.</li> <li>h. Misure acustiche</li> </ol> <p>– <b>METROLOGIA -</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Unità di misura, terminologia.</li> <li>b. Incertezza di misura, controllo e gestione della misura</li> </ol> <p>Tolleranze dimensionali.</p> <p>– <b>PROVE MECCANICHE E TECNOLOGICHE -</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Prove di: trazione, compressione, flessione,</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine per lavorazioni a deformazione plastica, anche attraverso esperienze di laboratorio</li> </ul>	<p>torsione, taglio.</p> <p>b. Prova di fatica</p> <p>c. Prova di resilienza</p> <p>d. Prove di durezza</p> <p>e. Prove per deformazione plastica.</p> <p>f. Prove sui fluidi</p> <p>– <b>PROCESSO SIDERURGICO-</b></p> <p>a. Ferro e sue leghe</p> <p>b. Produzione della ghisa</p> <p>d. Produzione dell'acciaio</p> <p>e. Tipi di colata dell'acciaio</p> <p>f. Classificazione e designazione degli acciai e ghise.</p> <p>– <b>MATERILI METALLICI NON FERROSI -</b></p> <p>a. Alluminio e sue leghe</p> <p>b. Rame e sue leghe</p> <p>c. Zinco e sue leghe</p> <p>d. Nichel e sue leghe</p> <p>e. Titanio e sue leghe</p> <p>f. Magnesio e sue leghe</p> <p>– <b>PROCESSI DI SOLIDIFICAZIONE -</b></p> <p>1. Processo di fonderia</p> <p>2. Terre da fonderia.</p> <p>3. Colata in terra.</p> <p>4. Tipi di formatura.</p> <p>5. Dispositivi di colata.</p> <p>6. Difetti dei getti.</p> <p>7. Forni fusori.</p> <p>8. Fonderia della ghisa.</p> <p>9. DPI del settore</p> <p>10. Tecnologie di fabbricazione dei pezzi</p> <p>– <b>PROCESSI DI LAVORAZIONE PER DEFORMAZIONE PLASTICA -</b></p> <p>1. Laminazione.</p>
--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"><li>2. Fucinatura e stampaggio.</li><li>3. Estrusione e trafilatura.</li><li>4. Rastrematura.</li><li>B. LAVORAZIONE DELLE LAMIERE.</li><li>1. Cesoiatura.</li><li>2. Tranciatura e punzonatura</li><li>3. Piegatura</li><li>4. Calandratura e curvatura.</li><li>5. Profilatura e imbutitura</li><li>6. DPI</li><li>– <b>COLLEGAMENTI DEI MATERIALI</b> –</li><li>1. Classificazione dei processi di saldatura.</li><li>2. Tipi di saldatura: Autogena – Ossiacetilenica – Elettrica ad arco.</li><li>B. MACCHINE PER SALDATURA AD ARCO.</li><li>1. Processi di saldatura: ad arco a filo continuo – per resistenza elettrica – eterogena.</li><li>2. DPI specifici</li></ul>
--	--	--

### **Metodologia e strumenti**

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

### **Modalità di Verifica**

Prove orali e/o scritte e/o pratiche - 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi

### **Criteri di valutazione**

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati
- il possesso delle conoscenze di base della disciplina
- le effettive competenze/abilità acquisite
- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## - DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

TERZO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<p>☒☒identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti</p> <p>☒☒definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi</p> <p>☒☒intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo</p> <p>☒☒individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.</p> <p>☒☒misurare, rappresentare elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare i vari metodi di rappresentazione grafica in 2D e 3D con strumenti tradizionali ed informatici</li> <li>• Progettare oggetti, in termini di forme, funzioni, strutture, materiali e rappresentarli graficamente utilizzando strumenti e metodi tradizionali e multimedial</li> <li>• Applicare i codici di rappresentazione grafica dei vari ambiti tecnologici</li> <li>• Utilizzare i vari metodi di rappresentazione grafica in 2D e 3D con strumenti tradizionali ed informatici</li> </ul>	<p><b>SICUREZZA E SALUTE SUL LAVORO</b></p> <p>Segnaletica di sicurezza in accordo con UNI EN ISO 7010</p> <p>Colorazione tubazioni in accordo con UNI 5634 e EN 1089.</p> <p>Art. 161 e 162 del DL 81/2008</p> <p><b>Richiamo delle norme unificate sul disegno tecnico</b></p> <p>Definizioni e principi di quotatura. Topi di disegno. Formati fogli. Riquadro iscrizioni. Tipi di linee. Scritture sui disegni. Proiezioni ortogonali (Viste). Tratteggi per la rappresentazione dei materiali nelle sezioni. Proiezioni assonometriche. Proiezioni e sezioni. Linee di misura e di riferimento. Sistemi di quotatura. Scale di rappresentazione.</p>

strumentazione

**Schizzi quotati e messa in tavola**

Messa in tavola schizzi quotati

**Disegni tecnici esplosi**

Dalla rappresentazione di complessivi estrapolare i singoli componenti rappresentandoli in proiezioni ortogonali

**Tolleranze di lavorazione e Rugosità**

Sistema di tolleranze ISO, termini e definizioni, gradi di tolleranza normalizzati

Indicazioni delle tolleranze nei disegni

Tolleranze di forma e di posizione

Nozioni sulla rugosità delle superfici

Parametri di rugosità delle superfici

Norme per l'indicazione dello stato delle superfici sui disegni tecnici

Definizioni ed indicazione della rugosità sui disegni

Designazione e rappresentazione convenzionale della zigrinatura

Calcolo di quote con tolleranze ed accoppiamenti con tolleranze ISO

**Organi di collegamento inamovibili**

		<p>Chiodature. Chiodi e norme relative</p> <p>Ribattini</p> <p>Saldature: unificazioni; tipi di giunti; rappresentazione schematica saldature nei disegni; codice di pratica per la preparazione dei lembi nella saldatura per fusione di strutture di acciaio</p> <p><b>Organi di collegamento filettati</b></p> <p>Tipi di filettature</p> <p>Filettature ISO</p> <p>Filettature della bulloneria di acciaio</p> <p>Classificazione, prescrizioni e designazioni relative alla bulloneria di acciaio</p> <p>Tabelle delle filettature unificate</p> <p>Designazione delle filettature nei disegni</p> <p><b>CAD 2D e 3D</b></p> <p>Comandi principali di Autocad, layer, snap, blocchi, formato tavole e cartiglio</p>
--	--	--

## Metodologia e strumenti

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

## Modalità di Verifica

Prove orali e/o scritte e/o grafiche - 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi
- Scritte e/o grafiche

## Criteri di valutazione

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati
- il possesso delle conoscenze di base della disciplina
- le effettive competenze/abilità acquisite
- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

## Azioni di personalizzazione per il miglioramento

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## - SISTEMI E AUTOMAZIONE

TERZO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e sicurezza;</li> <li>- Intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare i pericoli e le misure preventive e protettive connessi all'uso delle macchine utensili;</li> <li>- Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica;</li> <li>- Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici;</li> <li>- Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica;</li> <li>- Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici;</li> <li>- Progettare reti logiche e sequenziali e realizzare con assegnati componenti elementari;</li> <li>-</li> </ul>	<p><b>Sicurezza e salute negli ambienti di lavoro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Macchine e attrezzature;</li> <li>- Scelta delle protezioni contro pericoli generati da parti mobili;</li> <li>- Requisiti dei ripari;</li> <li>- Requisiti dei dispositivi di sicurezza;</li> <li>- Organi di comando delle attrezzature</li> </ul> <p><b>Principi di elettrotecnica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalità;</li> <li>- Intensità di corrente;</li> <li>- Differenza di potenziale;</li> <li>- Resistenza elettrica;</li> <li>- Legge di Ohm;</li> <li>- I generatori di corrente;</li> <li>- Collegamento tra più resistenze;</li> <li>- Potenza ed energia elettrica;</li> <li>- Legge di Joule;</li> <li>- Il condensatore;</li> <li>- Il campo magnetico;</li> <li>- Il campo magnetico generato da una corrente elettrica;</li> <li>- La tensione alternata;</li> <li>- Resistenze in alternata;</li> </ul>

- Condensatori in alternata;
- Solenoidi in alternata;
- L'induzione elettromagnetica;
- I sistemi trifase;
- Collegamento a stella;
- Collegamento a triangolo;
- Protezione degli impianti elettrici.

#### **Principi di elettronica**

- Generalità;
- La resistenza;
- Il diodo a giunzione;
- Il diodo Zener;
- Il diodo Led;
- Il fotodiodo;
- Il condensatore;
- Il transistor;
- Coppia di transistor Darlington;
- Il tiristore;
- Il circuito integrato;
- Convertitore analogico-digitale;
- Convertitore digitale-analogico;
- L'amplificatore;
- Il microprocessore e il microcontrollore.

#### **Sistemi di numerazione e codici**

- Generalità;
- Sistema decimale;
- Sistema binario;
- Sistema ottale;
- Sistema esadecimale;
- Codici: BCD, Gray, ASCII a 7 segmenti
- 

#### **L'algebra di Boole e relativi teoremi**

- Generalità;
- Costanti e variabili booleane;
- Operazioni logiche fondamentali;

- Affermazione YES;
- Negazione NOT;
- Somma logica OR;
- Prodotto logico AND;
- Operazioni logiche derivate;
- Somma logica invertita NOR;
- Prodotto logico invertito NAND;
- OR esclusivo – EX-OR;
- NOR esclusivo – EX-NOR;
- Tabelle delle combinazioni;
- Espressioni equivalenti;
- Teoremi dell'algebra logica;
- Proprietà dell'algebra di Boole;
- Semplificazione delle espressioni logiche con metodo algebrico;
- Le funzioni booleane;
- Ricavare la funzione logica dalla tabella delle combinazioni.

#### **Gli schemi logici**

- Generalità;
- Dallo schema alla funzione;
- Dalla funzione allo schema;
- Schemi logici a più uscite;
- Dalla funzione logica al circuito elettrico;
- Dal circuito elettrico alla funzione logica;
- Semplificazioni di circuiti elettrici.
- 

#### **Mappe di Karnaugh**

- Generalità;
- Mappe di Karnaugh;
- Metodo semplificativo;
- Errori da evitare;
- Procedura semplificata;
- Mappa di Karnaugh con condizioni di

indifferenza.

**Relè**

- Generalità;
- Funzioni del relè;
- Diagramma di commutazione.

**Flip-Flop**

- Memorie negli schemi logici;
- Memorie nei circuiti elettronici: flip-flop;
- Flip-flop RST;
- Flip-flop D;
- Flip-flop JK;
- Registro a scorrimento.

### **Metodologia e strumenti**

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

### **Modalità di Verifica**

Prove orali e/o scritte e/o pratiche- 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi

### **Criteri di valutazione**

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati
- il possesso delle conoscenze di base della disciplina

- le effettive competenze/abilità acquisite
- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

#### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## - MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

QUARTO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.</li> <li>- Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.</li> <li>- Calcolare le sollecitazioni semplici.</li> <li>- Calcolare le sollecitazioni composte.</li> <li>- Valutare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica in relazione ai problemi di funzionamento.</li> <li>- Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici.</li> <li>- Valutare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica in relazione ai problemi di funzionamento.</li> <li>- Calcolare gli elementi di una trasmissione meccanica.</li> <li>- Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico.</li> <li>- Applicare principi e leggi della termodinamica e della fluidodinamica di gas e vapori al funzionamento di motori termici.</li> <li>- Valutare i rendimenti dei cicli termodinamici in macchine di vario tipo.</li> </ul>	<p><b>Cinematica del punto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grandezze cinematiche del moto di un punto;</li> <li>- Moto rettilineo uniforme;</li> <li>- Moto rettilineo uniformemente vario;</li> <li>- Moto rettilineo uniformemente accelerato;</li> <li>- Moto naturalmente accelerato;</li> <li>- Moto circolare uniforme;</li> <li>- Moto circolare uniformemente vario.</li> </ul> <p><b>Resistenza dei materiali e condizioni di sicurezza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Forze esterne.</li> <li>- Caratteristiche di sollecitazione. Deformazioni.</li> <li>- Tensioni interne.</li> <li>- Caratteristiche meccaniche dei materiali. Legge di Hooke.</li> <li>- Principio di sovrapposizione degli effetti.</li> <li>- Principio di Saint Venant.</li> <li>- Tensione limite.</li> <li>- Tensione ideale.</li> <li>- Tensione ammissibile statica.</li> <li>- Grado di sicurezza.</li> </ul> <p><b>Sollecitazioni semplici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sollecitazioni assiali di trazione o di</li> </ul>

compressione;

- Calcolo di progetto e verifica.
- Tensioni generate da variazioni di temperatura.
- Recipienti sottoposti a pressione interna.
- Sollecitazioni di flessione: Calcolo di progetto e verifica.
- Sollecitazioni di taglio: Calcolo di progetto e verifica.
- Sollecitazioni di torsione: Calcolo di progetto e verifica.
- Tensioni e deformazioni in una trave a sezione circolare.
- Caratteristiche geometriche e valori statici dei principali profilati unificati.

#### **Sollecitazioni composte**

- Tensioni interne dovute a sollecitazioni composte;
- Forza assiale e momento flettente,
- Forza assiale e momento torcente;
- Forza di taglio e momento torcente;
- Forza di taglio e momento flettente;
- Momento flettente e momento torcente;
- Instabilità elastica per carico di punta.

#### **Le travi inflesse e la linea elastica**

- Generalità;
- Diagrammi delle sollecitazioni di taglio e di flessione;
- Esempi di travi inflesse isostaticamente vincolate e soggette a vari sistemi di carico;
- La linea elastica;
- Cenni sulle travi iperstatiche.

**Cinematica e dinamica applicate alle macchine e le**

### **ruote di frizione**

- Generalità su macchine e meccanismi;
- Cinematica applicata alle macchine: Classificazione coppie cinematiche;
- Catene cinematiche e meccanismi.
- Dinamica applicata alle macchine;
- Forze applicate agli organi di una macchina.
- Principio di D'Alembert.
- Teorema dell'energia cinetica.
- Rendimento meccanico.
- Trasmissione della potenza.
- Misura della potenza.
- Ruote di frizione: cilindriche, coniche;
- Dimensionamento delle ruote di frizione

### **Le ruote cilindriche e coniche**

- Trasmissione del moto mediante le ruote dentate: circonferenza primitiva, modulo, rapporto di trasmissione e numero di denti;
- Proporzionamento delle ruote dentate cilindriche a denti dritti;
- Cinematica dell'ingranamento: l'analisi dei moti nel corso dell'ingranamento, profilo a evolvente di cerchio;
- Ingranamento corretto: numero minimo di denti nell'ingranamento con la cremagliera, regole generali per definire il numero minimo di denti;
- Proporzionamento delle ruote dentate cilindriche a denti elicoidali;
- Potenze e forze scambiate fra i denti in presa;
- Calcolo strutturale della dentatura: dimensionamento a flessione e a usura delle ruote cilindriche a denti dritti;

### **I rotismi**

- Treni di ingranaggi;

- I cambi di velocità.

#### **Trasmissione con cinghie, funi e catene**

- Generalità sulle trasmissioni;
- Trasmissioni con cinghie e pulegge;
- Trasmissione con cinghie piate;
- Trasmissione con cinghie trapezoidali.

#### **Calore, temperatura e combustibili**

- La natura del calore;
- La temperatura e il calore;
- La combustione.

#### **Le trasformazioni dei gas perfetti e il primo principio della termodinamica**

- I sistemi termodinamici;
- La termodinamica applicata ai gas;
- Le trasformazioni termodinamiche;
- Il primo principio della Termodinamica;
- Applicazioni del primo principio della Termodinamica alle trasformazioni fondamentali.

#### **Introduzione al secondo principio della Termodinamica**

- Il rendimento di un ciclo;
- Il ciclo di Carnot;
- Il secondo principio della Termodinamica;
- I principali cicli termici impiegati nelle macchine a combustione interna.

### **Metodologia e strumenti**

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

### **Modalità di Verifica**

Prove orali e/o scritte – 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi

### **Criteri di valutazione**

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati
- il possesso delle conoscenze di base della disciplina

- le effettive competenze/abilità acquisite
- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

#### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## - TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

QUARTO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza.</li> <li>• Gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali</li> <li>• Indicare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.</li> <li>• Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine utensili anche attraverso esperienza di laboratorio..</li> <li>• Identificare i parametri tecnologici in funzione della lavorazione.</li> <li>• Razionalizzare l'impiego delle macchine, degli utensili e delle attrezzature per il supporto e il miglioramento della produzione anche attraverso esperienze di laboratorio.</li> <li>• Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà.</li> <li>• Individuare le trasformazioni e i trattamenti dei materiali.</li> <li>• Scegliere e gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche di impiego e alla tipologia del materiale.</li> </ul>	<p><b>STRUTTURA E MOTI DELLE MACCHINE UTENSILI.</b></p> <p>A. Struttura e moti delle macchine utensili.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struttura delle macchine utensili.</li> <li>2. Innesti e frizioni.</li> <li>3. Giunti.</li> <li>4. Ruote di frizione, cinghie e ruote dentate.</li> <li>5. Diagrammi di velocità.</li> <li>6. Cambi di velocità.</li> <li>7. Sistemi di trasmissione del moto</li> </ol> <p><b>MACCHINE UTENSILI CON MOTO DI TAGLIO ROTATORIO</b></p> <p>B. Lavorazioni eseguibili con il trapano.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipi di lavorazione al banco.</li> <li>2. Tracciatura, limatura, taglio a mano, alesatura, maschiatura, limatura, sbavatura.</li> </ol> <p>B. Lavorazioni eseguibili con il trapano.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipi di trapano.</li> <li>2. Tipi di bloccaggio del pezzo.</li> <li>3. Utensili per la foratura.</li> <li>4. Utensili per l'alesatura e la filettatura.</li> <li>5. Parametri tecnologici</li> <li>6. DPI</li> </ol> <p>A. TORNII</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parti fondamentali del tornio.</li> <li>2. Attrezzature per il montaggio del pezzo.</li> <li>3. Lavorazioni eseguibili.</li> </ol>

		<p>4. Utensili per la tornitura. 5. Parametri di taglio. B. FRESATRICI E ALESATRICI. 1. Classificazione delle fresatrici. 2. Parti fondamentali. Utensili per la fresatura. 3. Parametri tecnologici. C. GENERALITA' SULLE ALESATRICI. 1. Utensili e DPI</p> <p><b>MACCHINE UTENSILI CON MOTO DI TAGLIO RETTILINEO</b></p> <p>A. PIALLATRICE 1. Generalità sulle piallatrici. 2. Parametri tecnologici. B. LIMATRICI 1. Generalità. 2. Parametri di taglio e glifo oscillante. C. BROCCIATRICE 1. Generalità. 2. Costituzione della broccia. 3. Parametri di taglio. D. STOZZATRICE 1. Generalità. 2. Parametri tecnologici. E. Generalità sulle – segatrici, filettatrici, levigatrici, lappatrici, burattatrice</p> <p><b>– METALLURGIE DELLE POLVERI -</b></p> <p>A. SINTERIZZAZIONE 1. Caratteristiche delle polveri. 2. Produzione delle polveri metalliche. 3. Trattamento delle polveri. 4. Sinterizzazione. 5. Norme di progettazione dei particolari sinterizzati. 6. Impiego e caratteristiche dei sinterizzati</p> <p><b>DIAGRAMMA FERRO – CEMENTITE</b> a) Analisi dei diagrammi di equilibrio.</p>
--	--	---

		<ol style="list-style-type: none"><li>1. di completa solubilità allo stato solido.</li><li>2. di nessuna solubilità allo stato solido.</li><li>3. di parziale solubilità allo stato solido.</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>b) Diagramma ferro-carbonio.</li><li>c) Diagrammi di equilibrio delle principali leghe non ferrose.</li><li>d) Preparazione dei provini per la metallografia ottica.</li></ol> <p><b>TRATTAMENTI TERMICI</b></p> <p>A. Trattamenti termici.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ciclo termico.</li><li>2. Tempra e sue tipologie.</li><li>3. Rinvenimento e bonifica.</li><li>4. Normalizzazione e ricottura.</li><li>5. Curve TTT e CCT</li><li>6. Prova Jominy</li></ol> <p>B. Trattamenti termochimici.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Carbocementazione e nitrurazione.</li><li>2. Trattamenti termochimici per la protezione della superficie.</li></ol> <p>C. Trattamenti termici delle leghe non ferrose.</p>
--	--	---

### **Metodologia e strumenti**

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

### **Modalità di Verifica**

Prove orali e/o scritte e/o pratiche - 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi

### **Criteri di valutazione**

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati

- il possesso delle conoscenze di base della disciplina
- le effettive competenze/abilità acquisite
- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

#### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## - DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

QUARTO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<p>☒☒identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti</p> <p>☒☒definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi</p> <p>☒☒intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo</p> <p>☒☒individuare le proprietà dei materiali in relazione</p>	<p>Identificare obiettivi, processi e organizzazione delle funzioni aziendali e i relativi strumenti operativi.</p> <p>Valutare la fattibilità del progetto in relazione a vincoli e risorse, umane, tecniche e finanziarie.</p> <p>Pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione di un progetto.</p> <p>Utilizzare mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le specifiche di un progetto</p>	<p><b>TRASMISSIONE MECCANICA E MOTO ROTATORIO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alberi di trasmissione: definizione e schemi relativi; dimensionamento; rappresentazione nei disegni</li> <li>2. Perni e spine</li> <li>3. Chiavette e linguette</li> <li>4. Accoppiamenti di scanaliti cilindrici</li> <li>5. Frizioni: innesti a frizione; ruote di frizione; innesto a frizione conica; innesti a frizione piana</li> <li>6. Giunti per albero: giunti rigidi; giunto a disco normale; giunto rigido a dischi; giunto a disco con anello distanziatore in due metà</li> <li>7. Giunti articolati (Oldham e Cardano)</li> </ol> <p><b>SUPPORTI, BRONZIONE, CUSCINETTI VOLVENTI</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sopporti</li> <li>2. Cuscinetti di strisciamento, ingrassatori ed</li> </ol>

<p>all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.</p> <p>☒☒ misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione</p> <p>☒☒ organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☒☒ organizzare il processo produttivo, contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto</li> </ul>	<p>Indicare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.</p> <p>Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.</p>	<p>oliatori</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Cuscinetti volventi: tipi di cuscinetti</li> <li>Applicazioni cuscinetti a sfere e a rulli</li> <li>Anelli di arresto, ghiera e rosette per montaggio cuscinetti</li> <li>Controllo scelta dei cuscinetti</li> <li>Lubrificazione cuscinetti</li> <li>Anelli di tenuta a labbro per alberi rotanti</li> <li>Guarnizioni per applicazioni dinamiche</li> </ol> <p><b>ORGANI DI TRASMISSIONE DEL MOTO ROTATORIO</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ruote di frizione e ingranaggi: generalità; ruote di frizione; ruote dentate (definizioni).</li> <li>Ruote dentate: cinematici; dentatura cicloidale; dentature a punto; ingranaggio a penni; dentatura ad evolvente; dentatura elicoidale; proporzionamento ruote dentate cilindriche a modulo; misurazioni sulle ruote dentate; ruote dentate cilindriche dati da indicare sui disegni</li> <li>Ruote cilindriche a dentatura elicoidale: definizioni e generalità</li> <li>Ruote coniche: richiami cinematici; dati costruttivi e disegni di ruote coniche; applicazioni e formule per il calcolo.</li> <li>Disegno di ingranaggio conico a dentatura dritta</li> <li>Rappresentazione ingranaggi nei disegni tecnici</li> <li>Ingranaggio a vite</li> <li>Richiami cinematici sui treni di ingranaggi</li> <li>Trasmissione per cinghia, per catena</li> </ol> <p><b>ORGANI DI CONVERSIONE DEL MOTO</b></p>
--	---	---

1. Manovelle ed alberi a gomito
2. Bielle
3. Testacroce e pattini
4. Pistoni
5. Camme
6. Eccentrici
7. Camme per il comando macchine automatiche

#### **ACCESSORI PER IL SOLLEVAMENTO**

1. Ganci
2. Golfari

#### **MOLLE**

1. Tipologie

#### **FRENI**

1. Tipi e generalità

#### **IMPIANTI IDRAULICI**

1. Tipi e generalità, materiali

#### **ORGANIZZAZIONE AZIENDALE**

1. Funzioni aziendali
2. visione mission
3. Organigrammi
4. funzioni aziendali

#### **CAD**

1. CAD 3D

## Metodologia e strumenti

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

## Modalità di Verifica

Prove orali e/o scritte e/o grafiche- 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi

## Criteri di valutazione

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati
- il possesso delle conoscenze di base della disciplina
- le effettive competenze/abilità acquisite

- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- presenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## - SISTEMI E AUTOMAZIONE

QUARTO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica;</li> <li>- Identificare le topologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo;</li> <li>- Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</li> </ul>	<p><b>Produzione e trattamento dell'aria compressa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le grandezze fisiche fondamentali in pneumatica;</li> <li>- Generazione dell'aria compressa;</li> <li>- Tipi di compressori;</li> <li>- Stazione di aria compressa;</li> <li>- L'umidità nell'aria;</li> <li>- Schema di un impianto di produzione di aria compressa;</li> <li>- Aria compressa non lubrificata;</li> <li>- Distribuzione dell'aria compressa;</li> <li>- Tecnica del vuoto.</li> </ul> <p><b>Gli attuatori pneumatici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalità;</li> <li>- Cilindri a semplice effetto;</li> <li>- Cilindri a doppio effetto;</li> <li>- Sistemi di fissaggio;</li> <li>- Consumo di aria;</li> <li>- Forze esercitate dal cilindro;</li> <li>- Cilindri speciali.</li> </ul> <p><b>Le valvole pneumatiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalità;</li> <li>- Valvole distributrici;</li> </ul>

- Schemi elementari;
- Valvola unidirezionale;
- Valvola selettiva;
- Valvola a due pressioni;
- Valvole regolatrici.

#### **I circuiti pneumatici**

- Generalità;
- Comando manuale di un cilindro;
- Comando semi-automatico;
- Comando automatico;
- Il temporizzatore pneumatico.

#### **Elettropneumatica**

- Generalità;
- Elettrovalvole;
- Finecorsa elettrici;
- Circuiti elettropneumatici;
- Cilindri temporizzatori;
- Doppio comando;
- Bicomando di sicurezza.

#### **Comando di più cilindri**

- Progetto dei circuiti elettropneumatici;
- Segnali di comando bloccanti;
- Circuiti con segnali bloccanti;
- Circuiti senza segnali bloccanti, ma con movimenti simultanei;
- Circuiti senza segnali bloccanti e con valvole mono-stabili.

#### **Comando con più cilindri con tecnologia pneumatica**

- Sequenza senza segnali bloccanti;
- Comando di Start/Stop;
- Segnali di comando bloccanti;
- Circuiti senza segnali bloccanti e con valvole mono-stabili;

		<ul style="list-style-type: none"><li>- Circuiti con segnali bloccanti e con valvole mono-stabili;</li><li>- Movimenti contemporanei;</li><li>- Sequenze con temporizzatore;</li><li>- Comandi di emergenza.</li></ul> <p><b>Principi di oleodinamica</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- L'olio;</li><li>- La centralina;</li><li>- Attuatori idraulici;</li><li>- Collegamenti;</li><li>- Messa in funzione della centralina.</li></ul>
--	--	---

### **Metodologia e strumenti**

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

### **Modalità di Verifica**

Prove orali e/o scritte e/o pratiche- 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi

### **Criteri di valutazione**

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio

- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati
- il possesso delle conoscenze di base della disciplina
- le effettive competenze/abilità acquisite
- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## - MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

QUINTO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.</li> <li>- Progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici;</li> <li>- Analizzare lo stato di equilibratura di un sistema biella manovella;</li> <li>- Applicare e assicurare il rispetto delle normative di settore;</li> <li>- Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici.</li> <li>- Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio.</li> <li>- Analizzare le soluzioni tecnologiche relative al recupero energetico di un impianto.</li> <li>- Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine, apparati e impianti.</li> <li>- Descrivere i principali apparati di propulsione aerea, navale e terrestre ed il loro</li> </ul>	<p><b>Alberi e assi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalità sugli alberi e sugli assi;</li> <li>- Dimensionamento degli alberi e degli assi;</li> <li>- Perni portanti e di spinta.</li> </ul> <p><b>Collegamenti fissi e smontabili</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipi di collegamento;</li> <li>- Collegamenti mediante saldatura;</li> <li>- Collegamenti chiodati;</li> <li>- Organi di collegamento filettati.</li> </ul> <p><b>Equilibratura del sistema biella-manovella e degli alberi a gomito</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocità e accelerazione del piede di biella;</li> <li>- Forze alterne d'inerzia del primo e del secondo ordine;</li> <li>- Equilibratura del sistema biella-manovella.</li> </ul> <p><b>Dimensionamento del manovellismo e cinematica delle camme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ripartizione delle masse nella biella;</li> <li>- Calcolo strutturale della biella lenta;</li> </ul>

	<p>funzionamento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicare e assicurare il rispetto delle normative di settore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calcolo strutturale della biella veloce;</li> <li>- Calcolo strutturale della manovella e dei suoi perni;</li> <li>- Bielle di accoppiamento;</li> <li>- Camme ed eccentrici.</li> </ul> <p><b>Giunti, innesti, freni, macchine di sollevamento e mobilità</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Giunti;</li> <li>- Innesti;</li> <li>- Freni;</li> <li>- Macchine di sollevamento e mobilità</li> </ul> <p><b>Motori a combustione interna: classificazione e cicli teorici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principi di funzionamento dei motori endotermici;</li> <li>- Architettura del motore endotermico alternativo;</li> <li>- Classificazione dei motori endotermici;</li> <li>- Ciclo ideale Otto – Beau de Rochas;</li> <li>- Ciclo ideale Diesel;</li> <li>- Ciclo ideale Sabathè;</li> <li>- Cicli ideali a confronto;</li> <li>- Pressione media.</li> </ul> <p><b>Motori alternativi a combustione interna</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cicli reali dei motori endotermici;</li> <li>- Miscela aria – combustibile;</li> <li>- Prestazioni dei motori;</li> <li>- Fattori che influenzano le prestazioni;</li> <li>- Combustione nei motori AS;</li> <li>- Carburazione e iniezione nei motori AS;</li> <li>- Motori a due tempi;</li> <li>- Combustione e iniezione nei motori AC;</li> <li>- Moderni sistemi di iniezione nei motori AC;</li> </ul>
--	--	--

		<p><b>Turbine a gas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ciclo ideale Brayton-Joule;</li><li>- Principi di funzionamento della turbina a gas;</li><li>- Architettura e componenti della turbina a gas;</li><li>- Turbine per impiego industriale;</li><li>- Turbine per aeromobili.</li></ul>
--	--	--

### **Metodologia e strumenti**

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

### **Modalità di Verifica**

Prove orali e/o scritte - 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi

### **Criteri di valutazione**

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio

- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati
- il possesso delle conoscenze di base della disciplina
- le effettive competenze/abilità acquisite
- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

#### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## - TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO

QUINTO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.</li> <li>misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione</li> </ul> <p>organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e sicurezza</li> <li>gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà.</li> <li>Eseguire prove non distruttive</li> <li>Valutare e analizzare l'impatto ambientale delle emissioni.</li> <li>Analizzare i sistemi di recupero e le nuove tecnologie per la bonifica e la salvaguardia dell'ambiente</li> <li>Valutare e analizzare l'impatto ambientale derivante dall'utilizzo e dalla trasformazione dell'energia.</li> <li>Riconoscere e applicare le norme per la valutazione di un bilancio energetico in relazione all'impatto ambientale.</li> <li>Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico anche con esercitazioni di laboratorio.</li> <li>Identificare e scegliere processi di lavorazione di materiali convenzionali e non convenzionali.</li> <li></li> </ul>	<p><b>STUDIO DEI CAMBIAMENTI DI FASE E ANALISI METALLOGRAFICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ANALISI TERMICA             <ol style="list-style-type: none"> <li>Analisi termica differenziale</li> <li>Analisi dilatometrica Metodo Chèvenard</li> <li>Tipologie di forni e vasche per trattamenti termici</li> </ol> </li> </ul> <p><b>METALLOGRAFIA</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Finalità principali Processo metallografico : inglobamento, levigatura, lucidatura, attacco chimico, osservazione.</li> </ol> <p><b>METODI DI CONTROLLO NON DISTRUTTIVI</b></p> <p>TECNICHE DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Liquidi penetranti Esecuzione del controllo e rilevamento dei difetti</li> <li>Metodo magnetico</li> </ol>

		<p>Tecniche di impiego  Magnetizzazione longitudinale e trasversale  c. Metodo tramite correnti parassite  Tecniche di applicazione  d. Metodo ad ultrasuoni  Tecniche di applicazione: per trasmissione e riflessione  e. Metodo radiografico  Natura e produzione dei raggi X e <math>\gamma</math>  Proprietà dei raggi X – qualità – assorbimento  Rilevamento dei difetti  Estensimetria elettrica a resistenza</p> <p><b>GESTIONE DEI RIFIUTI / IMPATTO AMBIENTALE E RISORSE ENERGETICHE -</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Emissioni e rifiuti industriali</li> <li>2. Trattamento e classificazione dei rifiuti</li> <li>3. Procedure per la valutazione di impatto ambientale.</li> <li>4. Recupero e smaltimento.</li> <li>5. Criteri di gestione e soluzioni tecniche di recupero</li> <li>6. Metodologie per lo stoccaggio dei rifiuti pericolosi.</li> <li>7. Risorse energetiche.</li> </ol> <p><b>CONTROLLO NUMERICO (CN) APPLICATO ALLE MACCHINE UTENSILI</b></p> <p>MACCHINE A CNC</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Struttura della M.U. a CNC</li> <li>b. Assi di riferimento</li> <li>c. Organi di trasmissione del moto e sistemi di</li> </ol>
--	--	---

		<p>misura d. Struttura del controllo</p> <p>LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE</p> <p>Principali istruzioni del linguaggio ISO-Standard Sistemi di coordinate Compensazione delle dimensioni dell'utensile Programmazione a blocchi Esempi di programmazione CNC</p> <p><b>PROCESSI DI LAVORO INNOVATIVI</b></p> <p>PROCESSI FISICI INNOVATIVI</p> <p>Elettroerosione Ultrasuoni Laser Plasma Taglio con getto d'acqua Pallinatura</p>
--	--	---

### **Metodologia e strumenti**

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

### **Modalità di Verifica**

Prove orali e/o scritte e/o pratiche - 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi

### **Criteri di valutazione**

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati
- il possesso delle conoscenze di base della disciplina
- le effettive competenze/abilità acquisite

- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'alliev

### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi..

## - DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE

QUINTO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<p>organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure</p> <p>riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa.</p> <p>☞☞identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.</p> <p>☞☞☞interventire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione,</p>	<p>Identificare obiettivi, processi e organizzazione delle funzioni aziendali e i relativi strumenti operativi.</p> <p>Valutare la fattibilità del progetto in relazione a vincoli e risorse, umane, tecniche e finanziarie.</p> <p>Pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione di un progetto.</p> <p>Utilizzare mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le specifiche di un progetto</p> <p>Indicare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.</p> <p>Individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti.</p>	<p><b>PROJECT MANAGEMENT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipologia di sistemi produttivi</li> <li>• Processi produttivi</li> <li>• Automattizzazione: scheduling, just in time, sistemi Giapponesi</li> <li>• Diagramma a vasca da bagno per lavita dei processi e dei prodotti</li> </ul> <p><b>AUTOMATIZZAZIONE E CONTROLLO QUALITÀ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecniche e strumenti del controllo qualità.</li> <li>• Robotica: esempi industriali</li> </ul> <p><b>PROCESSI DI PRODUZIONE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzione del cartellino e del foglio analisi operazione</li> </ul>

<p>documentazione e controllo.</p> <p>redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.</p> <p></p> <p>organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto.</p> <p>gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza.</p> <p>identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.</p> <p></p> <p>documentare e seguire i processi di industrializzazione.</p> <p>gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali.</p> <p>individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sviluppo di cicli di lavorazione</li> <li>• Tempi e metodi</li> </ul> <p><b>GESTIONE DELLE SCORTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contabilità industriale</li> <li>• Tipologie di magazzino</li> <li>• Scorte di sicurezza</li> <li>• Tempo di riordino</li> <li>• Tipologie di forniture</li> <li>• Automatizzazione dei magazzino</li> <li>• Gestione informatica dei magazzini</li> </ul> <p><b>GESTIONE AZIENDALE E SISTEMI DI GESTIONE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheduling</li> <li>• Automatizzazione industriale</li> <li>• Esempio concreto: catena di montaggio auto motive</li> <li>• UNI EN ISO 9001:2015</li> <li>• OSHAS 18001</li> <li>• EN 1090</li> </ul>
---	--	---

- Diagrammi a flussi

**GESTIONE AZIENDALE E SISTEMI DI GESTIONE**

- Esempi di prototipazione rapida, casi medici, e sportivi
- Valutazione dei rischi nella 81/08
- Cenni di fonometria
- Vibrazioni nei luoghi di lavoro
- Smog elettromagnetico

### **Metodologia e strumenti**

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate
- 

### **Modalità di Verifica**

Prove orali e/o scritte e/o grafiche - 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi

### **Criteri di valutazione**

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati

- il possesso delle conoscenze di base della disciplina
- le effettive competenze/abilità acquisite
- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'allievo

#### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## - SISTEMI E AUTOMAZIONE

QUINTO ANNO		
OBIETTIVI COGNITIVI MINIMI IN TERMINI DI		
Atteggiamenti	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi;</li> <li>- Intervenire nelle diverse fasi e livelli del processo produttivo, dall'ideazione alla realizzazione del prodotto, per la parte di propria competenza, utilizzando gli strumenti di progettazione, documentazione e controllo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse.</li> <li>- Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC.</li> <li>- Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche.</li> <li>- Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot.</li> <li>- Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali.</li> </ul>	<p><b>Sensori e loro applicazioni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- definizione di sensore;</li> <li>- Sensori di prossimità;</li> <li>- Sensori magnetici;</li> <li>- Sensori a induzione;</li> <li>- Sensori capacitivi;</li> <li>- Sensori fotoelettrici;</li> <li>- Sensori ultrasuoni.</li> </ul> <p><b>Trasduttori e loro applicazioni</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definizione di trasduttore;</li> <li>- I parametri principali dei trasduttori;</li> <li>- Tipi di trasduttori: analogici e digitali, attivi e passivi;</li> <li>- Encoder;</li> <li>- Potenzimetro;</li> <li>- Estensimetro;</li> <li>- Trasformatore differenziale;</li> <li>- Trasduttori di temperatura;</li> <li>- Trasduttori di velocità;</li> <li>- Trasduttore di pressione;</li> <li>- Trasduttore di portata.</li> </ul> <p><b>PLC: Struttura, funzioni e linguaggi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalità sul PLC</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principio di funzionamento</li> <li>- Schema funzionale</li> <li>- Confronto logica cablata e programmata;</li> </ul> <p><b>Struttura di un PLC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modulo CPU</li> <li>- Memoria: ROM, EPROM, EEPROM e RAM;</li> <li>- Interfaccia di comunicazione;</li> <li>- Segnali di ingresso uscita;</li> </ul> <p><b>Programmazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concetti introduttivi;</li> <li>- Elementi funzionali logici: combinatori e sequenziali;</li> </ul> <p><b>Linguaggi di programmazione</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grafici e Letterali</li> </ul> <p>- Realizzazione di comandi elettropneumatici programmabili tramite il PLC</p> <p><b>Macchine elettriche rotanti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalità;</li> <li>- Dinamo;</li> <li>- Alternatore;</li> <li>- Il motore passo-passo;</li> <li>- Motori a corrente continua;</li> <li>- Motori elettrici asincroni trifase;</li> <li>- Motori asincroni monofase;</li> <li>- Motori sincroni;</li> <li>- Motore brushless;</li> <li>- Motori lineari;</li> </ul> <p><b>Sistemi di regolazione e controllo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Il sistema;</li> <li>- Il modello;</li> <li>- Primo modello: lo schema a blocchi;</li> <li>- Il processo;</li> <li>- L'algebra degli schemi a blocchi;</li> <li>- Secondo modello: il diagramma degli stati;</li> <li>- Esempi di sistemi formati da semplici circuiti</li> </ul>
--	--	---

elettrici;

- La trasformata di Laplace;
- L'antitrasformata di Laplace;
- Lo schema a blocchi nel campo delle frequenze;
- Trasformata di Laplace con circuiti elettrici;
- Poli e zeri;
- Il controllo;
- Regolatori e controllori;
- La stabilità, la prontezza di risposta e la precisione;
- Controllori standard.

#### **Robot industriali**

- Generalità;
- Struttura meccanica;
- Gradi di libertà;
- Tipologia di robot;
- I compiti del robot;
- Estremità di un robot;
- Sensori e trasduttori;
- Software;
- Parametri caratteristici del robot;

### Metodologia e strumenti

- Lezione interattiva
- Lezione frontale
- Utilizzo di supporti visivi quali schemi, mappe concettuali, tabelle
- Utilizzo della Lim
- Analisi di casi pratici
- Applicazione della disciplina ai casi concreti
- Debate

### Modalità di Verifica

Prove orali e/o scritte e/o pratiche - 2 per il trimestre e 3 per il pentamestre a libera scelta tra:

- Interrogazioni orali individuali
- Richiesta di intervento sugli argomenti trattati precedentemente
- Prove strutturate e semi-strutturate con:
  - Vero/falso
  - Domande a risposta multipla
  - Domande a risposta aperta
  - Esercizi di completamento
  - Esercizi di collegamento
  - Definizione di termini
  - Risoluzione di problemi

### Criteri di valutazione

- per le prove scritte e i test griglie di valutazione
- per i colloqui individuali verranno valutati il livello di conoscenza dei contenuti, la correttezza e chiarezza dell'esposizione.

Nella valutazione si terranno in considerazione:

- la progressione del profitto nel corso dell'anno
- l'adeguatezza del metodo di studio
- l'impegno e la costanza nello studio
- la partecipazione e l'attenzione
- il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati

- il possesso delle conoscenze di base della disciplina
- le effettive competenze/abilità acquisite
- le capacità di recupero eventualmente dimostrate
- le attitudini dell'alliev

#### **Azioni di personalizzazione per il miglioramento**

In relazione a quanto deliberato nella seduta del 27 settembre u.s. dal Collegio Docenti in merito al progetto dell'Area per il sostegno all'apprendimento, al fine di garantire a tutti gli studenti la possibilità di conseguire almeno i livelli minimi nelle diverse aree disciplinari e di saper cogliere le opportunità di crescita offerte loro, saranno attivati e monitorati i seguenti interventi didattico-educativi integrativi (O.M.92/2007):

- corsi di allineamento;
- compresenze -sostegno-potenziamento;
- mini corsi;
- preparazione agli esami di stato;
- corsi di recupero estivi.

## GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE

INDICATORI	PUNTI 0.5	PUNTI 1	PUNTI 1.5	PUNTI 2	PUNTI 2.5	PUNTI 4	PUNTI
<b>Padronanza delle conoscenze disciplinari relative ai nuclei fondanti della disciplina.</b>	Lo studente non sa affrontare le problematiche proposte	Lo studente affronta le problematiche proposte in modo lacunoso e frammentario	Lo studente ha delle difficoltà ad affrontare tutte le problematiche proposte, dimostrando conoscenze parziali	Lo studente affronta le problematiche proposte dimostrando una sufficiente padronanza dei contenuti	Lo studente affronta tutte le problematiche proposte con sicurezza, dimostrando una padronanza dei contenuti		_____
<b>Completezza nello svolgimento della traccia, coerenza e correttezza dei risultati e degli elaborati tecnici e/o tecnico grafici prodotti</b>	Lo studente non individua le strategie risolutive o ne individua di non adeguate	Lo studente individua con difficoltà le strategie risolutive e non riesce ad impostare correttamente tutte le fasi di lavoro	Lo studente sa individuare le strategie risolutive, anche se non sempre le più adeguate ed efficienti, procedendo talvolta con qualche incertezza	Lo studente individua strategie di lavoro adeguate ed efficienti, dimostrando padronanza nell'impostare le varie fasi di lavoro			_____
<b>Capacità di argomentare, di collegare e di sintetizzare le informazioni in modo chiaro ed esauriente, utilizzando con pertinenza i diversi linguaggi specifici</b>	Lo studente non comprende le richieste o le affronta in modo lacunoso e frammentario, utilizzando un linguaggio specifico non appropriato	Lo studente comprende ed interpreta le richieste in maniera sufficiente, utilizzando un appropriato linguaggio specifico	Lo studente analizza e interpreta in modo pertinente e completo le richieste, utilizzando un linguaggio specifico ricco e puntuale				_____
<b>Padronanza delle competenze tecnico-professionali specifiche di indirizzo rispetto agli obiettivi della prova, con particolare riferimento all'analisi e comprensione dei casi e/o delle situazioni problematiche proposte e alle metodologie utilizzate nella loro risoluzione</b>	Lo studente non è in grado di utilizzare procedure tecniche specifiche		Lo studente non è sempre in grado di utilizzare procedure tecniche specifiche o le applica in modo parzialmente corretto		Lo studente è in grado di utilizzare procedure tecniche specifiche e le applica in modo quasi sempre corretto e appropriato.	Lo studente è in grado di utilizzare procedure tecniche specifiche e le applica in modo corretto e appropriato	_____
<b>TOTALE PUNTI</b>							<b>_____ /10</b>

N.B. La somma in testa risulta maggiore di 10 perché non tutti i descrittori arrivano al punteggio massimo.

Per ottenere 10 come voto si deve avere il massimo di tutti i descrittori.

Indicatore 1 p.ti 2,5

Indicatore 2 p.ti 2,0

Indicatore 3 p.ti 1,5

Indicatore 4 p.ti 4-0

-----

Tot. P.ti **10**