



**ISTITUTO SUPERIORE STATALE**  
TECNICO INDUSTRIALE E LICEO SCIENTIFICO OP. S.A.  
**FRANCESCO GIORDANI**  
CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE  
SISTEMA MODA - ELETTRONICA ED Elettrotecnica  
INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI  
MECCANICA E MECCATRONICA - TRASPORTI E LOGISTICA



**PROGRAMMAZIONE ANNUALE DELLE ATTIVITA' DIDATTICHE DEL  
DIPARTIMENTO DI MECCANICA E MECCATRONICA**

**ANNO SCOLASTICO 2024/2025**



## SOMMARIO

1 - ORDINAMENTO.....	3
2 - QUADRO ORARIO: MECCANICA E MECCATRONICA .....	3
3 - SBOCCHI LAVORATIVI.....	4
4 - PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI COMPLEMENTI DI MATEMATICA .....	5
5 - PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA.....	7
6 - PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI "SISTEMI E AUTOMAZIONE INDUSTRIALE".....	12
7 - PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI : TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO.....	15
8 - PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI DISEGNO,PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE .	19

## 1 - ORDINAMENTO

### INDIRIZZO “Meccanica, Meccatronica ed Energia”

L'identità degli istituti tecnici si caratterizza per una solida base culturale di carattere scientifico e tecnologico costruita attraverso lo studio, l'approfondimento e l'applicazione di linguaggi e metodologie di carattere generale e specifico con l'obiettivo di far conseguire agli studenti, in relazione all'esercizio di professioni tecniche, i saperi e le competenze necessari per un rapido inserimento nel mondo del lavoro o per l'accesso all'università e all'istruzione e formazione tecnica superiore.

Finalità

In base al profilo comune il Perito in Meccanica, Meccatronica ed Energia:

- ha competenze specifiche nel campo dei materiali, nella loro scelta, nei loro trattamenti e lavorazioni; inoltre, ha competenze sulle macchine e sui dispositivi utilizzati nelle industrie manifatturiere, agrarie, dei trasporti e dei servizi nei diversi contesti economici;
- nelle attività produttive di interesse, esprime le proprie competenze nella progettazione, costruzione e collaudo dei dispositivi e dei prodotti e nella realizzazione dei processi produttivi, opera nella manutenzione preventiva e ordinaria e nell'esercizio di sistemi meccanici ed elettromeccanici complessi; è in grado di dimensionare, installare e gestire semplici impianti industriali;
- nel campo dei trasporti, può approfondire e specializzare le sue competenze in ordine alla costruzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, dei mezzi terrestri, navali e aerei;
- integra le conoscenze di meccanica, di elettrotecnica, elettronica e dei sistemi informatici dedicati con le nozioni di base di fisica e chimica, economia e organizzazione; interviene nell'automazione industriale e nel controllo e conduzione dei processi, rispetto ai quali è in grado di contribuire all'innovazione, all'adeguamento tecnologico e organizzativo delle imprese, per il miglioramento della qualità ed economicità dei prodotti; elabora cicli di lavorazione, analizzandone e valutandone i costi;
- relativamente alle tipologie di produzione, interviene nei processi di conversione, gestione ed utilizzo dell'energia e del loro controllo, per ottimizzare il consumo energetico nel rispetto delle normative sulla tutela dell'ambiente;
- è in grado di operare autonomamente, nell'ambito delle normative vigenti, ai fini della sicurezza sul lavoro e della tutela ambientale;
- è in grado di pianificare la produzione e la certificazione dei sistemi progettati, descrivendo e documentando il lavoro svolto, valutando i risultati conseguiti, redigendo istruzioni tecniche e manuali d'uso;
- conosce ed utilizza strumenti di comunicazione efficace e team working per operare in contesti organizzati.

## 2 - QUADRO ORARIO: MECCANICA E MECCATRONICA

MATERIE	NUMERO ORE SETTIMANALI				
	1° ANNO	2° ANNO	3° ANNO	4° ANNO	5° ANNO
Lingua e letteratura italiana	4	4	4	4	4
Storia	2	2	2	2	2
Lingua Inglese	3	3	3	3	3
Matematica	4	4	3	3	3
Complementi di matematica			1	1	
Diritto ed economia	2	2			
Scienze integrate (Scienze della Terra e Biologia)	2	2			

Fisica	3	3			
Chimica	3	3			
Tecnologie e tecniche di rappresentazione grafica	3	3			
Tecnologie informatiche	3				
Scienze e tecnologie applicate (in base all'indirizzo)		3			
Meccanica, macchine ed energia			4	4	4
Sistemi e automazione			4	3	3
Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto			5	5	5
Disegno, progettazione e organizzazione industriale			3	4	5
Scienze motorie e sportive	2	2	2	2	2
Religione Cattolica o attività alternative	1	1	1	1	1
<b>Totale</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>32</b>

### 3 - SBOCCHI LAVORATIVI

Il diplomato in Meccanica, Meccatronica ed Energia si presenta favorito sul mercato del lavoro perchè la domanda di specializzati è alta rispetto all'offerta scolastica e le possibilità lavorative del settore sono numerose e gratificanti. Gli sbocchi professionali più frequenti sono:

- in uffici tecnici di progettazione e sviluppo;
- in uffici acquisti di aziende del settore;
- nel settore tecnico/commerciale;
- come addetto alla programmazione e gestione di processi produttivi (anche con macchine utensili a C.N.C.);
- come addetto a contatti e rapporti nella logistica produttiva;
- come addetto alla sicurezza dei luoghi di lavoro;
- in aziende che costruiscono componenti e impianti per le centrali di produzione energetica e per la gestione e la conduzione dei processi;
- in aziende addette alla fornitura di servizi energetici;
- come supporto tecnico e pratico alle aziende del terziario che operano nel settore impiantistico idraulico, di condizionamento e di refrigerazione;
- come conduttore di caldaie industriali (dopo la frequenza di opportuno corso)
- nelle industrie per la produzione di macchine e componenti per impianti termici e termosanitari;
- nelle aziende di installazione di impianti termici;
- nelle imprese di manutenzione e conduzione degli impianti termici, nel settore pubblico e in quello privato.
- può esercitare la libera professione, nei limiti consentiti dalle disposizioni vigenti, dopo un tirocinio e successivo esame di abilitazione;
- può occupare posti di insegnante tecnico-pratico nei laboratori e nei reparti di lavorazione delle scuole e degli istituti di istruzione tecnica;

Il perito industriale che si orienta per la libera professione deve avere:

1) Il diploma di maturità tecnica

2) L'iscrizione all'Albo

Per l'iscrizione all'albo, il Perito deve svolgere

- a) un biennio di frequenza universitaria di un corso ad indirizzo speciale  
 o un triennio di lavoro alle dipendenze dell'Industria o dell'Artigianato, seguito da un tutor  
 o un biennio di praticantato presso lo studio di un professionista, che ne rilascerà dichiarazioni semestrali
- b) il superamento di un esame di Stato per conseguire l'abilitazione all'esercizio della libera professione.

La commissione, nominata dal Ministero della P.I. è composta da 2 docenti e 3 professionisti.

L'esame consiste in due prove scritte, delle quali una di carattere generale ed una di carattere particolare, e di un colloquio. Il numero di coloro che lo superano è in genere pari al 50% dei candidati.

L'attività del perito professionista si svolge prevalentemente nei seguenti campi:

- 1) Sicurezza e prevenzione (settori elettrico, termotecnico e antincendio)
- 2) Direzione lavori
- 3) Progettazione
- 4) Collaudi
- 5) Verificatori (con apposito albo specifico)
- 6) Incarichi giudiziari (con apposito albo specifico)

Figure d'interesse del mondo produttivo metalmeccanico sono:

- Tecnico della qualità
- Tecnico di prodotto
- Metodista disegnatore CAM
- Disegnatore progettista CAD
- Tecnico di produzione
- Tecnico ambiente e sicurezza
- Addetto vendite
- Tecnico acquisti
- Tecnico di manutenzione
- Conduttore di sistemi
- può proseguire gli studi in una facoltà universitaria od in un corso post-secondario (post-diploma o laurea breve). I corsi post-secondari possono sviluppare una specificazione della formazione in diversi settori (impiantistico, progettuale, produttivo, gestionale, commerciale ecc.).

#### **4 - ROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI COMPLEMENTI DI MATEMATICA**

##### **SECONDO BIENNIO**

##### **ARTICOLAZIONE: MECCANICA E MECCATRONICA**

Gli Allegati A (*Profilo culturale, educativo e professionale*) e C (*Indirizzi, Profili, Quadri orari e Risultati di apprendimento*) al Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici trovano la declinazione disciplinare nelle *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici* (Direttiva MIUR n. 57 del 15.03.2010), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il *Profilo*.

Relativamente all'insegnamento di Matematica, i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue.

*L'insegnamento dei "Complementi di matematica" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:*

- padroneggiare il linguaggio formale e i procedimenti

- dimostrativi della matematica; possedere gli strumenti matematici, statistici e del calcolo delle probabilità necessari per la comprensione delle discipline scientifiche e per poter operare nel campo delle scienze applicate;
- collocare il pensiero matematico e scientifico nei grandi temi dello sviluppo della storia delle idee, della cultura, delle scoperte scientifiche e delle invenzioni tecnologiche.

In particolare lo studente avrà acquisito le seguenti competenze specifiche della disciplina:

- CS1. utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative;
- CS2. utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni;
- CS3. utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati;
- CS4. utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
- CS5. correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento;
- CS6. progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.

Dal momento che l'impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l'arco della vita le definisce come "la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale", precisando che esse "sono descritte in termini di responsabilità e autonomia", esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento. Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto, con i propri contenuti, le proprie procedure euristiche, il proprio linguaggio, ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che dovrà essere declinato in termini di:

- **conoscenze**, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- **abilità**, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti)

**SECONDO BIENNIO – TERZO E QUARTO ANNO**

<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operazioni e trasformazioni vettoriali.</li> <li>▪ Luoghi geometrici; equazioni delle coniche e di altre curve notevoli; formule parametriche di alcune curve.</li> <li>▪ Analisi di Fourier delle funzioni periodiche.</li> <li>▪ Proprietà delle rappresentazioni polari e logaritmiche.</li> <li>▪ Equazioni differenziali lineari.</li> <li>▪ Derivate parziali e differenziale totale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizzare il calcolo vettoriale. Calcolare il vettore risultante e individuarne il punto di applicazione in un sistema di vettori.</li> <li>▪ Definire luoghi geometrici e ricavarne le equazioni in coordinate cartesiane, polari e in forma parametrica.</li> <li>▪ Descrivere le proprietà di curve che trovano applicazione nella cinematica.</li> <li>▪ Utilizzare l'integrazione definita in applicazioni</li> </ul>

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Metodo dei minimi quadrati.</li> <li>▪ Popolazione e campione.</li> <li>▪ Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ peculiari della meccanica.</li> <li>▪ Approssimare funzioni periodiche.</li> <li>▪ Esprimere in forma differenziale fenomenologie elementari. Calcolare la propagazione degli errori di misura.</li> <li>▪ Individuare elementi qualitativi e quantitativi in un fenomeno collettivo.</li> <li>• Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi.</li> </ul> |
|---|---|

### METODI

Per presentare i contenuti e per mobilitare le competenze si intendono utilizzare i seguenti criteri metodologici:

- illustrare l'argomento partendo dalla lettura e dall'interpretazione del testo in adozione, di documenti, fonti, dati statistici, ecc.
- inquadrare i problemi e le linee argomentative in un articolato contesto storico, culturale, sociale, scientifico, tecnologico, realizzando – quando possibile – dei collegamenti interdisciplinari
- fornire una prospettiva problematica e non univoca della disciplina, facendo riferimento a diversi approcci scientifici e metodologici
- offrire gli strumenti concettuali e interpretativi, per individuare aspetti di attualità relativi ai diversi argomenti affrontati
- alternare la lezione frontale, ad attività laboratoriali, pratiche, a lavori di gruppo, visite di istruzione, analisi e interpretazioni proposte dagli allievi.

Nell'eventualità si rendessero necessarie attività di sostegno e di recupero, le stesse saranno realizzate nei modi e nei tempi della "pausa didattica" o in altre forme, secondo quanto deliberato dal Collegio dei docenti e dal Consiglio di Classe. I contenuti di tali interventi verranno sviluppati in relazione alle difficoltà incontrate dagli allievi e saranno finalizzati all'acquisizione di un migliore metodo di studio e di una maggiore chiarezza espositiva, scritta e/o orale.

### STRUMENTI

Libri di testo, scalette di lavoro guidato, materiale audio visivo e multimediale, lettura e analisi di fonti, documenti, riviste specializzate, materiale laboratoriale, Internet.

### VERIFICHE

La verifica - intesa come accertamento del grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati e quindi dei livelli di conoscenza e delle capacità critiche e strumentali, nonché delle competenze mobilitate - prevederà, oltre a elaborati e relazioni scritte, anche questionari a risposte aperte e/o chiuse e interrogazioni orali. Le verifiche saranno periodiche e verranno effettuate al termine di un ciclo di lezioni omogenee per argomento; resta però stabilito che gli alunni potranno sempre essere sottoposti a prove riguardanti contenuti già affrontati in precedenza.

## 5 - PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

### SECONDO BIENNIO – QUINTO ANNO

#### ARTICOLAZIONE: MECCANICA E MECCATRONICA

Gli Allegati A (*Profilo culturale, educativo e professionale*) e C (*Indirizzi, Profili, Quadri orari e Risultati di apprendimento*) al Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici

trovano la declinazione disciplinare nelle *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici* (Direttiva MIUR n. 57 del 15.03.2010), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il *Profilo*.

Relativamente all'insegnamento di MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA, i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue.

La disciplina "Meccanica, macchine ed energia" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i

seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

- *padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;*
- *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;*
- *analizzare criticamente il contributo apportato dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita;*
- *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;*
- *orientarsi nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche d'indagine;*
- *orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.*

In particolare lo studente avrà acquisito le seguenti competenze specifiche della disciplina:

CS1. progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura

CS2. progettare, assemblare collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termotecnici di varia natura

CS3. organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure

CS4. riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali

CS5. riconoscere gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa

CS6. identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti

Dal momento che l'impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l'arco della vita le definisce come "la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale", precisando che esse "sono descritte in termini di responsabilità e autonomia", esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento.

Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto, con i propri contenuti, le proprie procedure euristiche, il proprio linguaggio, ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che dovrà essere declinato in termini di:

☒ **conoscenze**, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

☒ **abilità**, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive

(comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

**SECONDO BIENNIO – TERZO E QUARTO ANNO -**

CONOSCENZE	ABILITÀ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equazioni d'equilibrio della statica.</li> <li>• Equazioni dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi.</li> <li>• Equazioni che legano i moti alle cause che li provocano.</li> <li>• Resistenze passive.</li> <li>• Relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.</li> <li>• Procedure di calcolo delle sollecitazioni semplici e composte.</li> <li>• Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici.</li> <li>• Sistemi per la trasmissione, variazione e conversione del moto.</li> <li>• Forme di energia e fonti tradizionali.</li> <li>• Tipologie di consumo e fabbisogni di energia.</li> <li>• Problema ambientale e risparmio energetico.</li> <li>• Tipologia delle fonti innovative di energia.</li> <li>• Sistema energetico europeo ed italiano.</li> <li>• Leggi generali dell'idrostatica.</li> <li>• Leggi del moto dei liquidi reali nelle condotte, perdite di carico.</li> <li>• Macchine idrauliche motrici e operatrici.</li> <li>• Principi di termometria e calorimetria, trasmissione del calore</li> <li>• Principi della termodinamica.</li> <li>• Cicli termodinamici diretti ed inversi di gas, vapori e miscele.</li> <li>• Principi della combustione e tipologia di combustibili</li> <li>• Funzionalità e struttura di caldaie ad uso civile ed industriale.</li> <li>• Proprietà e utilizzazioni del vapore acqueo.</li> <li>• Impianti termici per turbine a vapore: organi fissi e mobili, applicazioni terrestri e navali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare principi e leggi della statica all'analisi dell'equilibrio dei corpi e del funzionamento delle macchine semplici.</li> <li>• Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi.</li> <li>• Applicare principi e leggi della dinamica all'analisi dei moti in meccanismi semplici e complessi.</li> <li>• Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni.</li> <li>• Calcolare le sollecitazioni semplici e composte.</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>• Individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento,</li> <li>• distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili e</li> <li>• industriali.</li> <li>• Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento di impianti.</li> <li>• Utilizzare manuali tecnici e tabelle relativi al funzionamento di macchine e impianti.</li> <li>• Risolvere problemi concernenti impianti idraulici.</li> <li>• Riconoscere gli organi essenziali delle apparecchiature</li> <li>• idrauliche ed i relativi impianti.</li> <li>• Utilizzare le strumentazioni di settore.</li> <li>• Riconoscere i principi dell'idraulica nel funzionamento di</li> <li>• macchine motrici ed operatrici.</li> <li>• Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Internazionale di Misura.</li> <li>• Strumenti di misura meccanici, elettrici ed elettronici principali a bordo di mezzi terrestri e aeronavali.</li> <li>• Strumentazione di misura.</li> <li>• Principi di funzionamento e struttura dei principali apparati di propulsione.</li> <li>• Organi fissi e mobili dei motori a combustione interna, delle turbine a gas e a vapore.</li> <li>• Organi principali ed ausiliari.</li> <li>• Apparecchiature elettriche ed elettroniche di servizio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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> <li>• Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di componenti di impianti termici con turbine a vapore ed eseguire il bilancio termico.</li> <li>• Esprimere le grandezze nei principali sistemi di misura.</li> <li>• Interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi.</li> <li>• Utilizzare attrezzi, strumenti di misura e di prova per individuare ,manutenere e riparare le avarie.</li> <li>• Collaborare a mantenere la guardia tecnica nel rispetto dei protocolli.</li> <li>• Avviare e mettere in servizio l'impianto e i sistemi di controllo e di esercizio</li> <li>• Mettere in funzione i sistemi di pompaggio, condizionamento ed i controlli associati.</li> <li>• Attivare impianti, principali e ausiliari di bordo.</li> <li>• Controllare e mettere in funzione gli alternatori, i generatori ed i sistemi di controllo .</li> <li>• Mantenere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici.</li> </ul>
---	---

**QUINTO ANNO**

<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITA'</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi di trasformazione e conversione del moto.</li> <li>• Sistemi di bilanciamento degli alberi e velocità critiche.</li> <li>• Tecniche di regolazione delle macchine.</li> <li>• Apparecchi di sollevamento e trasporto.</li> <li>• Metodologie per la progettazione di e calcolo di organi meccanici.</li> <li>• Sistemi di simulazione per la progettazione e l'esercizio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare software dedicati per la progettazione meccanica.</li> <li>• Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici.</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> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodi di prototipazione rapida e attrezzaggio rapido.</li> <li>• Cicli, particolari costruttivi, organi fissi e mobili e applicazioni di turbine a gas in impianti termici.</li> <li>• Turbine per aeromobili ed endoreattori.</li> <li>• Impianti combinati gas-vapore, impianti di cogenerazione</li> <li>• Impianti termici a combustibile nucleare.</li> <li>• Principi di funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di compressori, ventilatori, soffianti.</li> <li>• Tecniche delle basse temperature.</li> <li>• Impianti frigoriferi e di climatizzazione in applicazioni civili e industriali.</li> <li>• Principi di funzionamento e struttura di motori alternativi a combustione interna; applicazioni navali.</li> <li>• Principi di funzionamento e struttura di turbine a gas e a vapore.</li> <li>• Sistemi di regolazione e controllo.</li> <li>• Sistemi antincendio ed antinquinamento.</li> <li>• Normative di settore nazionali e comunitarie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare le soluzioni tecnologiche relative al recupero energetico di un impianto.</li> <li>• Analizzare il processo di fissione nucleare e il relativo bilancio energetico.</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 funzionamento.</li> <li>• Applicare e assicurare il rispetto delle normative di settore.</li> <li>• Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici anche con l'impiego di macchine di modellazione solida e prototipazione rapida.</li> </ul>
---	--

**DALLA PROGRAMMAZIONE DI MATERIA ALLA PROGRAMMAZIONE DI CLASSE**

Le precedenti indicazioni relative ai risultati di apprendimento costituiscono il quadro di riferimento all'interno del quale i singoli docenti, sulla base delle caratteristiche delle classi a loro affidate e in coerente raccordo con gli altri insegnamenti, formuleranno la proposta didattica che riterranno più adeguata al raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina e che confluirà nella programmazione di classe che il Consiglio di Classe approverà all'inizio dell'anno scolastico.

La programmazione presentata dal singolo docente:

- sarà scandita anno per anno;
- preciserà i contenuti della materia che saranno affrontati;
- assocerà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina

MODALITÀ DIDATTICHE	Lezioni frontali Lezioni dialogate/interattive Discussioni guidate Utilizzo di strumenti multimediali	Attività di laboratorio: da cattedra Attività di laboratorio: di gruppo Attività di laboratorio: individuali
STRUMENTI DIDATTICI	Libro/i di testo Schede di lavoro	Contributi multimediali Attrezzature di laboratorio
	<b>Prove scritte</b>	<b>Prove orali</b>
		<b>Prove pratiche</b>

VALUTAZIONE	Trattazione sintetica di argomenti Quesiti a risposta breve Risoluzione di problemi Relazioni di laboratori	Interrogazioni Esposizione di ricerche e approfondimenti personali e di gruppo	Esercitazioni di laboratorio
-------------	--	---	------------------------------

## 6 - PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI “SISTEMI E AUTOMAZIONE INDUSTRIALE”

### SECONDO BIENNIO – QUINTO ANNO

#### ARTICOLAZIONE: MECCANICA E MECCATRONICA

Gli Allegati A (*Profilo culturale, educativo e professionale*) e C (*Indirizzi, Profili, Quadri orari e Risultati di apprendimento*) al Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici trovano la declinazione disciplinare nelle *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici* (Direttiva MIUR n. 57 del 15.03.2010), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il *Profilo*.

Relativamente all’insegnamento di “SISTEMI E AUTOMAZIONE INDUSTRIALE”, i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue.

Il docente di “Sistemi e automazione” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

- *padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio;*
- *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche ed ambientali dell’innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali;*
- *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;*
- *riconoscere e applicare i principi dell’organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi;*
- *orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell’ambiente e del territorio.*

In particolare lo studente avrà acquisito le seguenti competenze specifiche della disciplina:

CS1. Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi

CS2. 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

CS3. Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni Professionali

Dal momento che l’impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l’arco della vita le definisce come “la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale”, precisando che esse “sono descritte in termini di responsabilità e autonomia”, esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento.

Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto, con i propri contenuti, le proprie procedure euristiche, il proprio linguaggio, ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che dovrà essere declinato in termini di:

☒ **conoscenze**, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

☒ **abilità**, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

**SECONDO BIENNIO – Terzo e Quarto Anno-**

**CONOSCENZE**

- Funzioni e porte logiche elementari.
- Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali.
- Metodi di sintesi delle reti logiche.
- Grandezze elettriche, magnetiche e loro misura; componenti; leggi fondamentali di circuiti elettrici e magnetici.
- Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a.
- Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d'onda. Filtri passivi.
- Sistemi monofase e trifase; potenza elettrica.
- Tipologie di strumentazione analogica e digitale.
- Principi e funzionamento di semiconduttori e loro applicazioni; circuiti raddrizzatori.
- Amplificatori operazionali e loro uso in automazione.
- Principi, caratteristiche e parametri di macchine elettriche.
- Sistemi di trattamento dei segnali; conversione AD e DA.
- Principi e funzionamento di alimentatori in c.a. e c.c.
- Principi di teoria dei sistemi.
- Definizioni di processo, sistema e controllo.
- Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici; fluidica.
- Sistemi pneumatici e oleodinamici.
- Logica di comando e componentistica logica.
- Circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici.

**ABILITÀ**

- Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento ed i limiti di impiego nei processi meccanici.
- Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari.
- Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica dell'elettronica.
- Applicare le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica ed alla oleodinamica.
- Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche.
- Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normative di settore attinenti la sicurezza personale e ambientale.</li> </ul>	
---	--

<b>Quinto Anno</b>
--------------------

CONOSCENZE	ABILITÀ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi di un sistema di controllo. Sistemi a catena aperta e chiusa.</li> <li>• Modelli matematici e loro rappresentazione schematica.</li> <li>• Le tecnologie dei controlli: attuatori, sensori e trasduttori.</li> <li>• Azionamenti elettrici ed oleodinamici.</li> <li>• Regolatori industriali: regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste.</li> <li>• Automazione di sistemi discreti mediante PLC: struttura, funzioni, linguaggi.</li> <li>• Robotica: l'automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione.</li> <li>• Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie.</li> <li>• Automazione integrata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo.</li> <li>• Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico. Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici.</li> <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>• 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> <li>• Utilizzare le modalità di programmazione e di controllo dei robot.</li> <li>• Utilizzare strumenti di programmazione per controllare un processo produttivo nel rispetto delle normative di settore.</li> </ul>

**DALLA PROGRAMMAZIONE DI MATERIA ALLA PROGRAMMAZIONE DI CLASSE**

Le precedenti indicazioni relative ai risultati di apprendimento costituiscono il quadro di riferimento all'interno del quale i singoli docenti, sulla base delle caratteristiche delle classi a loro affidate e in coerente raccordo con gli altri insegnamenti, formuleranno la proposta didattica che riterranno più adeguata al raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina e che confluirà nella programmazione di classe che il Consiglio di Classe approverà all'inizio dell'anno scolastico.

La programmazione presentata dal singolo docente:

- sarà scandita anno per anno;
- preciserà i contenuti della materia che saranno affrontati;
- assocerà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina

	Lezioni frontali	Attività di laboratorio: da cattedra
--	------------------	--------------------------------------

MODALITÀ DIDATTICHE	Lezioni dialogate/interattive Discussioni guidate Utilizzo di strumenti multimediali	Attività di laboratorio: di gruppo Attività di laboratorio: individuali	
STRUMENTI DIDATTICI	Libro/i di testo Schede di lavoro	Contributi multimediali Attrezzature di laboratorio	
VALUTAZIONE	<b>Prove scritte</b>	<b>Prove orali</b>	<b>Prove pratiche</b>
	Trattazione sintetica di argomenti Quesiti a risposta breve Risoluzione di problemi Relazioni di laboratori	Interrogazioni Esposizione di ricerche e approfondimenti personali e di gruppo	Esercitazioni di laboratorio

## 7 - PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI : TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO SECONDO BIENNIO – QUINTO ANNO

Per l'elaborazione della presente Programmazione si sono considerate le *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici* (Direttiva MIUR n. 57 del 15.03.2010), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il *Profilo*.

Relativamente all'insegnamento di TECNOLOGIA MECCANICA, i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue. Il docente di "Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, i seguenti risultati di apprendimento relativi al profilo educativo, culturale e professionale:

- *“padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio;*
- *utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;*
- *riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche ed ambientali e all'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali;*
- *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;*
- *riconoscere e applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi;*
- *orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi del settore di riferimento, con particolare attenzione sia alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro sia alla tutela dell'ambiente e del territorio.”*

In particolare lo studente avrà acquisito le seguenti competenze specifiche della disciplina:

I risultati di apprendimento, in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina medesima nel secondo biennio e quinto anno.

La disciplina, nell'ambito della programmazione di riferimento del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, relativi all'indirizzo, espressi in termini di competenza (specifici):

CS1) individuare le proprietà dei materiali in relazione all'impiego, ai processi produttivi e ai trattamenti;

- CS2) misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione;
- CS3) organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto;
- CS4) gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza;
- CS5) gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali;
- CS6) identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

L'articolazione dell'insegnamento di "Tecnologie meccaniche di processo e di prodotto" in *conoscenze* e *abilità* è di seguito indicata, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Dal momento che l'impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l'arco della vita le definisce come "la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale", precisando che esse "sono descritte in termini di responsabilità e autonomia", esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento.

Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che sarà caratterizzato da:

☑ **conoscenze**, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del "Quadro Europeo delle Qualifiche" le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

☑ **abilità**, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare quanto appreso per portare a termine i compiti e risolvere i problemi. Nel contesto del "Quadro Europeo delle Qualifiche" le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

SECONDO BIENNIO –Terzo e Quarto Anno -

CONOSCENZE	ABILITÀ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microstruttura dei metalli, Proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche.</li> <li>• Processi per l'ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi.</li> <li>• Processi di solidificazione e di deformazione plastica.</li> <li>• Materiali ceramici, vetri e refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali;</li> <li>• Processi di giunzione dei materiali.</li> <li>• Materiali e leghe, ferrose e non ferrose.</li> <li>• Designazione degli acciai, delle ghise e dei materiali non ferrosi.</li> <li>• Metallurgia delle polveri: produzione, sinterizzazione e trattamenti. Norme di progetto dei sinterizzati.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche</li> <li>• Analizzare i processi produttivi dei materiali di uso industriale</li> <li>• Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento</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>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrammi di equilibrio dei materiali e delle leghe di interesse industriale. Analisi metallografica.</li> <li>• Trattamenti termici degli acciai, delle ghise e delle leghe non ferrose.</li> <li>• Trattamenti termochimici.</li> <li>• Unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali.</li> <li>• Principi di funzionamento della strumentazione di misura e di prova</li> <li>• Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze.</li> <li>• Protocolli UNI, ISO e ISO-EN.</li> <li>• Prove meccaniche, tecnologiche.</li> <li>• Prove su fluidi e su macchine.</li> <li>• Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche.</li> <li>• Lavorazioni per fusione e per deformazione plastica; lavorazioni eseguibili alle macchine utensili.</li> <li>• Lavorazioni per fusione e per deformazione plastica; lavorazioni eseguibili alle macchine utensili.</li> <li>• Tecniche di taglio dei materiali e parametri tecnologici di lavorazione.</li> <li>• Proprietà tecnologiche dei materiali, truciolabilità e finitura superficiale.</li> <li>• Rugosità ottenibile in funzione del tipo di lavorazione e dei parametri tecnologici.</li> <li>• Tipologia e struttura delle macchine utensili.</li> <li>• Trasmissione, trasformazione, controllo e regolazione dei moti.</li> <li>• Tipologia, materiali, forme e designazione di utensili.</li> <li>• Attrezzature caratteristiche per il posizionamento degli utensili e dei pezzi.</li> <li>• Leggi e normative nazionali e comunitarie su sicurezza, salute e prevenzione infortuni e malattie sul lavoro.</li> <li>• Sistemi e mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro di interesse.</li> <li>• Tecniche di valutazione d' impatto ambientale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Padroneggiare, nei contesti operativi, strumenti e metodi di misura tipici del settore</li> <li>• Adottare procedure normalizzate nazionali ed internazionali</li> <li>• Eseguire prove e misurazioni in laboratorio</li> <li>• Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche</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> <li>• Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine per lavorazioni a deformazione plastica, anche attraverso esperienze di laboratorio.</li> <li>• Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per asportazione di truciolo.</li> <li>• Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine utensili anche attraverso esperienze 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>• Applicare le disposizioni legislative e normative, nazionali e comunitarie, nel campo della sicurezza e salute, prevenzione di infortuni e incendi.</li> <li>• Valutare ed analizzare i rischi negli ambienti di lavoro.</li> <li>• Valutare e analizzare l'impatto ambientale delle emissioni.</li> <li>• Valutare e analizzare l'impatto ambientale derivante dall'utilizzo e dalla trasformazione dell'energia.</li> <li>• Analizzare i sistemi di recupero e le nuove tecnologie per la bonifica e la salvaguardia dell'ambiente.</li> </ul>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effetti delle emissioni idriche, gassose, termiche, acustiche ed elettromagnetiche ai fini della sicurezza e della minimizzazione dell'impatto ambientale.</li> <li>• Il recupero e/o lo smaltimento dei residui e dei sottoprodotti delle lavorazioni.</li> <li>• Metodologie per lo stoccaggio dei materiali pericolosi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare i pericoli e le misure preventive e protettive connessi all'uso delle sostanze e dei materiali radioattivi.</li> </ul>
--	---

Quinto Anno

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meccanismi della corrosione.</li> <li>• Sostanze e ambienti corrosivi.</li> <li>• Metodi di protezione dalla corrosione.</li> <li>• Nanotecnologie, materiali a memoria di forma.</li> <li>• Sistemi automatici di misura.</li> <li>• Controllo computerizzato dei processi.</li> <li>• Prove con metodi non distruttivi.</li> <li>• Controlli statistici.</li> <li>• Prove sulle macchine termiche.</li> <li>• Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche.</li> <li>• Attrezzature per la lavorazione dei manufatti.</li> <li>• Programmazione delle macchine CNC.</li> <li>• Lavorazioni speciali.</li> <li>• Deposizione fisica e chimica gassosa.</li> <li>• Lavorazioni elettrochimiche e tranciatura fotochimica.</li> <li>• Plasturgia.</li> <li>• Trasformazione del vetro.</li> <li>• Strumenti di pianificazione dei processi produttivi assistita dal calcolatore.</li> <li>• Sistema di gestione per la qualità.</li> <li>• Metodi di collaudo, criteri e piani di campionamento.</li> <li>• Certificazione dei prodotti e dei processi.</li> <li>• Enti e soggetti preposti alla prevenzione.</li> <li>• Obblighi dei datori di lavoro e doveri dei lavoratori.</li> <li>• Sistemi di gestione per la salute e la sicurezza sul lavoro;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare i processi corrosivi e identificarne le tecniche di prevenzione e protezione.</li> <li>• Utilizzare materiali innovativi e non convenzionali.</li> <li>• Eseguire prove non distruttive.</li> <li>• Sviluppare, realizzare e documentare procedure e prove su componenti e su sistemi.</li> <li>• Individuare e definire cicli di lavorazione all'interno del processo produttivo, dalla progettazione alla realizzazione.</li> <li>• Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico anche con esercitazioni di laboratorio.</li> <li>• Selezionare le attrezzature, gli utensili, i materiali e i relativi trattamenti.</li> <li>• Identificare e scegliere processi di lavorazione di materiali convenzionali e non convenzionali.</li> <li>• Utilizzare gli strumenti per il controllo statistico della qualità di processo/prodotto osservando le norme del settore di riferimento.</li> <li>• Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici anche con l'impiego di macchine di prototipazione.</li> <li>• Individuare e valutare i rischi e adottare misure di prevenzione e protezione in macchine, impianti e processi produttivi, intervenendo anche su ambienti e organizzazione del lavoro.</li> <li>• Intervenire su impianti di depurazione dei reflui e processi di smaltimento dei rifiuti, nel rispetto delle leggi e delle normative ambientali, nazionali e comunitarie.</li> </ul>

<p>documento di valutazione del rischio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norme tecniche e leggi sulla prevenzione incendi.</li> <li>• Sistemi di sicurezza e impatto ambientale degli impianti di produzione energetica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare le norme tecniche e le leggi sulla prevenzione dagli incendi.</li> <li>• Riconoscere e applicare le norme per la valutazione di un bilancio energetico in relazione all' impatto ambientale.</li> </ul>
--	--

### DALLA PROGRAMMAZIONE DI MATERIA ALLA PROGRAMMAZIONE DI CLASSE

Le precedenti indicazioni relative ai risultati di apprendimento costituiscono il quadro di riferimento all'interno del quale i singoli docenti, sulla base delle caratteristiche delle classi a loro affidate e in coerente raccordo con gli altri insegnanti, formuleranno la proposta didattica che riterranno più adeguata al raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina e che confluirà nella programmazione di classe che il Consiglio di Classe approverà all'inizio dell'anno scolastico.

La programmazione presentata dal singolo docente:

- sarà scandita anno per anno;
- preciserà i contenuti della materia che saranno affrontati;
- assocerà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina.

MODALITÀ DIDATTICHE	Lezioni frontali Lezioni dialogate/interattive Discussioni guidate Utilizzo di strumenti multimediali	Attività di laboratorio: da cattedra Attività di laboratorio: di gruppo Attività di laboratorio: individuali	
STRUMENTI DIDATTICI	Libro/i di testo Schede di lavoro	Contributi multimediali Attrezzature di laboratorio	
VALUTAZIONE	<b>Prove scritte</b>	<b>Prove orali</b>	<b>Prove pratiche</b>
	Trattazione sintetica di argomenti Quesiti a risposta breve Risoluzione di problemi Relazioni di laboratori	Interrogazioni Esposizione di ricerche e approfondimenti personali e di gruppo	Esercitazioni di laboratorio

## 8 - PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE SECONDO BIENNIO – QUINTO ANNO ARTICOLAZIONE: MECCANICA E MECCATRONICA

Gli Allegati A (*Profilo culturale, educativo e professionale*) e C (*Indirizzi, Profili, Quadri orari e Risultati di apprendimento*) al Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici trovano la declinazione disciplinare nelle *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici* (Direttiva

MIUR n. 57 del 15.03.2010), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il *Profilo*.

Relativamente all'insegnamento di disegno i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue:

Lo studente al termine del percorso deve padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici, prestando particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, deve analizzare criticamente il contributo apportato dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi ed al cambiamento delle condizioni di vita; 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; riconoscere ed applicare i principi dell'organizzazione, della gestione e del controllo dei diversi processi produttivi, orientarsi nella normativa che disciplina i processi produttivi, con particolare attenzione alla sicurezza sui luoghi di vita e di lavoro, sia alla tutela dell'ambiente e del territorio. Deve conoscere per gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali, con gli opportuni collegamenti alle normative che presidiano la produzione ed il lavoro.

In particolare lo studente avrà acquisito le seguenti competenze specifiche della disciplina:

- CS1. Deve documentare e seguire i processi di industrializzazione;
- CS2. Deve gestire ed innovare processi correlati a funzioni aziendali;
- CS3. Deve gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza;
- CS4. Deve organizzare il processo produttivo, contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto;
- CS5. Deve individuare ed utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento.

Dal momento che l'impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l'arco della vita le definisce come "la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale", precisando che esse "sono descritte in termini di responsabilità e autonomia", esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento.

Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto, con i propri contenuti, le proprie procedure euristiche, il proprio linguaggio, ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che dovrà essere declinato in termini di:

☒ **conoscenze**, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

☒ **abilità**, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo)

**SECONDO BIENNIO – Terzo e Quarto Anno**

CONOSCENZE	ABILITA'
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecniche e regole di rappresentazione.</li> <li>• Tolleranze di lavorazione, di forma e di posizione.</li> <li>• Rappresentazione convenzionale dei principali sistemi di</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produrre disegni esecutivi a norma.</li> <li>• Applicare le normative riguardanti le tolleranze, gli accoppiamenti, le finiture superficiali e la rappresentazione</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• giunzione.</li> <li>• Elementi per la trasmissione del moto.</li> <li>• Elementi meccanici generici.</li> <li>• CAD 2D/3D e Modellazione solida.</li> <li>• Rappresentazione convenzionale o codificata di elementi normalizzati o unificati.</li> <li>• Vision e mission dell'azienda.</li> <li>• Modelli organizzativi aziendali e relativi processi funzionali.</li> <li>• Processi di selezione, formazione, sviluppo, organizzazione e retribuzione delle risorse umane.</li> <li>• Funzioni aziendali e contratti di lavoro.</li> <li>• Strumenti di contabilità industriale/gestionale.</li> <li>• Elementi di marketing, analisi di mercato, della concorrenza e di posizionamento aziendale.</li> <li>• Tecniche di approccio sistemico al cliente e al mercato.</li> <li>• Gli strumenti di comunicazione efficace e le tecniche di negoziazione.</li> <li>• Metodi per la scomposizione del progetto in attività e task.</li> <li>• Tecniche di Problem Solving.</li> <li>• Organigrammi delle responsabilità e delle relazioni organizzative.</li> <li>• Matrici Compiti/Responsabilità.</li> <li>• Strumenti e metodi di pianificazione, monitoraggio e coordinamento del progetto.</li> <li>• Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.</li> </ul>	<p>grafica in generale, in funzione delle esigenze della produzione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Effettuare una rappresentazioni grafiche utilizzando sistemi CAD 2D e 3D.</li> <li>• Applicare correttamente le regole di dimensionamento e di rappresentazione grafica, con esempi di simulazione per il proporzionamento di organi meccanici.</li> <li>• Applicare le normative di riferimento alle rappresentazioni di schemi elettrici, elettronici, meccanici, termici, pneumatici,oleodinamici.</li> <li>• Definire le principali strutture e funzioni aziendali e individuarne i modelli organizzativi.</li> <li>• Utilizzare strumenti di comunicazione efficace e team working.</li> <li>• Individuare ed analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di             <ul style="list-style-type: none"> <li>• un progetto.</li> </ul> </li> <li>• Individuare gli eventi, dimensionare le attività e descrivere il ciclo di vita del progetto.</li> <li>• Gestire rapporti personali e condurre gruppi di lavoro.</li> <li>• Produrre la documentazione tecnica del progetto.</li> <li>• Utilizzare lessico e fraseologia di settore, anche in lingua             <ul style="list-style-type: none"> <li>• inglese.</li> </ul> </li> <li>• Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale</li> </ul>
--	---

**Quinto Anno**

<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovazione e ciclo di vita di un sistema produttivo.</li> <li>• Tipi di produzione e di processi.</li> <li>• Tipologie e scelta dei livelli di automazione.</li> <li>• Piano di produzione.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentare progetti o processi produttivi in grado di realizzare gli obiettivi proposti.</li> <li>• Progettare attrezzature, impianti e organi meccanici e idraulici.</li> <li>• Definire e documentare il ciclo di fabbricazione/ montaggio/manutenzione di un prodotto dalla progettazione alla realizzazione.</li> </ul>
---	--

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attrezzature di bloccaggio, per la lavorazione delle lamiere, oleodinamiche e pneumatiche, elementi normalizzati.</li> <li>• Strumenti della produzione assistita.</li> <li>• Funzione delle macchine utensili, parametri tecnologici.</li> <li>• Abbinamento di macchine e le attrezzature alle lavorazioni.</li> <li>• Funzione del cartellino e del foglio analisi operazione.</li> <li>• Tecniche e strumenti del controllo qualità.</li> <li>• Strumenti della programmazione operativa.</li> <li>• Lotto economico di produzione o di acquisto.</li> <li>• Gestione dei magazzini, sistemi di approvvigionamento e gestione delle scorte.</li> <li>• Caratteristiche della catena e del contratto di fornitura.</li> <li>• Ciclo di vita del prodotto/impianto</li> <li>• Tecniche di trasferimento tecnologico per l'innovazione di processo e prodotto/impianto.</li> <li>• Normativa sulla proprietà industriale e convenzioni internazionali su marchi, design e brevetti.</li> <li>• Certificazioni aziendali relative a qualità, ambiente e sicurezza.</li> <li>• Diagramma dei vincoli, tecniche e strumenti di programmazione, controllo e verifica degli obiettivi. Diagrammi causa-effetto.</li> <li>• Tecniche di simulazione e procedure di collaudo con software dedicati.</li> <li>• Prototipazione rapida e attrezzaggio rapido.</li> <li>• Mappe concettuali per sintetizzare e rappresentare le informazioni e la conoscenza di progetto.</li> <li>• Normativa nazionale e comunitaria e sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scegliere macchine, attrezzature, utensili, materiali e relativi trattamenti anche in relazione agli aspetti economici .</li> <li>• Utilizzare tecniche della programmazione e dell'analisi statistica applicate al controllo della produzione.</li> <li>• Applicare i principi generali delle più importanti teorie di gestione dei processi.</li> <li>• Applicare metodi di ottimizzazione ai volumi di produzione o di acquisto in funzione della gestione dei magazzini e della logistica.</li> <li>• Gestire rapporti con clienti e fornitori.</li> <li>• Identificare obiettivi, processi e organizzazione delle funzioni aziendali e i relativi strumenti operativi.</li> <li>• Valutare la fattibilità del progetto in relazione a vincoli e risorse, umane, tecniche e finanziarie.</li> <li>• Pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione di un progetto.</li> <li>• Utilizzare mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le specifiche di un progetto.</li> <li>• Realizzare specifiche di progetto, verificando il raggiungimento degli obiettivi prefissati.</li> <li>• Redigere relazioni, rapporti e comunicazioni relative al progetto.</li> <li>• Utilizzare la terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.</li> </ul> |
|--|---|

## DALLA PROGRAMMAZIONE DI MATERIA ALLA PROGRAMMAZIONE DI CLASSE

Le precedenti indicazioni relative ai risultati di apprendimento costituiscono il quadro di riferimento all'interno del quale i singoli docenti, sulla base delle caratteristiche delle classi a loro affidate e in coerente raccordo con gli altri insegnamenti, formuleranno la proposta didattica che riterranno più adeguata al raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina e che confluirà nella programmazione di classe che il Consiglio di Classe approverà all'inizio dell'anno scolastico.

La programmazione presentata dal singolo docente:

- sarà scandita anno per anno;
- preciserà i contenuti della materia che saranno affrontati;
- assocerà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina.

## METODI

Per presentare i contenuti e per mobilitare le competenze si intendono utilizzare i seguenti criteri metodologici:

- illustrare l'argomento partendo dalla lettura e dall'interpretazione del testo in adozione, di documenti, fonti, dati statistici, ecc.
- inquadrare i problemi e le linee argomentative in un articolato contesto storico, culturale, sociale, scientifico, tecnologico, realizzando – quando possibile – dei collegamenti interdisciplinari
- fornire una prospettiva problematica e non univoca della disciplina, facendo riferimento a diversi approcci scientifici e metodologici
- offrire gli strumenti concettuali e interpretativi, per individuare aspetti di attualità relativi ai diversi argomenti affrontati
- alternare la lezione frontale, ad attività laboratoriali, pratiche, a lavori di gruppo, visite di istruzione, analisi e interpretazioni proposte dagli allievi.

Nell'eventualità si rendessero necessarie attività di sostegno e di recupero, le stesse saranno realizzate nei modi e nei tempi della "pausa didattica" o in altre forme, secondo quanto deliberato dal Collegio dei docenti e dal Consiglio di Classe. I contenuti di tali interventi verranno sviluppati in relazione alle difficoltà incontrate dagli allievi e saranno finalizzati all'acquisizione di un migliore metodo di studio e di una maggiore chiarezza espositiva, scritta e/o orale.

## STRUMENTI

Libri di testo, scalette di lavoro guidato, materiale audio visivo e multimediale, lettura e analisi di fonti, documenti, riviste specializzate, materiale laboratoriale, Internet.

## VERIFICHE

La verifica - intesa come accertamento del grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati e quindi dei livelli di conoscenza e delle capacità critiche e strumentali, nonché delle competenze mobilitate - prevederà, oltre a elaborati e relazioni scritte, anche questionari a risposte aperte e/o chiuse e interrogazioni orali. Le verifiche saranno periodiche e verranno effettuate al termine di un ciclo di lezioni omogenee per argomento; resta però stabilito che gli alunni potranno sempre essere sottoposti a prove riguardanti contenuti già affrontati in precedenza.

## CRITERI DI VALUTAZIONE

Per quanto concerne le verifiche formative si analizzerà se gli allievi sono in grado di

1. orientarsi nei contenuti disciplinari e conoscere un determinato argomento
2. stabilire relazioni logiche
3. sviluppare, in modo autonomo o guidato, collegamenti interdisciplinari, creando legami tra fenomeni e



concetti diversi afferenti ai vari insegnamenti e individuando analogie e differenze, elementi di coerenza e incoerenza, rapporti di causa ed effetto

4. comprendere e utilizzare i linguaggi specifici della materia
5. consultare, leggere e interpretare documenti, fonti, dati statistici, ecc.
6. esprimere un'opinione personale e/o proporre un punto di vista personale
7. metodo di studio.

Per quanto concerne le verifiche sommative verranno adottati i seguenti criteri:

1. misurazione di conoscenze, abilità cognitive e competenze
2. impegno (continuità nello studio domestico)
3. partecipazione, attenzione (in classe)
4. progresso nell'apprendimento degli obiettivi didattici trasversali e degli obiettivi educativi fissati dal Consiglio di classe
5. livelli di partenza



**ISTITUTO SUPERIORE STATALE**  
TECNICO INDUSTRIALE E LICEO SCIENTIFICO OP. S.A.  
**FRANCESCO GIORDANI**

CHIMICA, MATERIALI E BIOTECNOLOGIE  
SISTEMA MODA - ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA  
INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI  
MECCANICA E MECCATRONICA - TRASPORTI E LOGISTICA



Pag. 25 a 25

**ANNO SCOLASTICO 2024/2025**

SETTEMBRE 2024

VIA LAVIANO, 18 – 81100 CASERTA –

CENTRALINO 0823.327359 – FAX 0823.325655

E\_MAIL [CEISO4600L@ISTRUZIONE.IT](mailto:CEISO4600L@ISTRUZIONE.IT) – SITO WEB: [WWW.GIORDANICASERTA.EDU.IT](http://WWW.GIORDANICASERTA.EDU.IT)

COD. ISTITUTO CEISO4600L – DISTRETTO SCOLASTICO N. 12 – C.F. 93132230611