



**Istituto di Istruzione Superiore  
ITI - ITA - IPA “ E. Majorana”**  
Via Nestore Mazzei - 87067 Rossano  
csis064009@istruzione.it e csis064009@pec.istruzione.it  
87002040787- Seg: Tel. 0983/511085; Fax 51110; Pres:Tel.0983/515842



**DIPARTIMENTO**  
DI  
**MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA**

1

Meccanica, Macchine ed Energia  
Tecnologie Meccaniche di Processo e di Prodotto  
Disegno, Progettazione e Organizzazione Industriale  
Sistemi e Automazione  
Scienze e Tecnologie Applicate

**A.S. 2015/2016**

**PROGRAMMAZIONE DIPARTIMENTALE ANNUALE**

28 Ottobre 2015

*Coordinatore, Prof. Caruso Angelo Serafino*

## PREMESSA

[http://www.jacoponizzola.gov.it/?page\\_id=3157](http://www.jacoponizzola.gov.it/?page_id=3157)

L'attività di programmazione ha lo scopo di definire le scelte educative, didattiche e formative comuni al fine di creare le condizioni più favorevoli allo sviluppo delle competenze degli allievi.

Essa, nel rispetto della libertà d'insegnamento, si concretizza nella pianificazione del lavoro didattico, la cui efficacia trova fondamento nella collegialità e nella condivisione degli obiettivi da parte di tutte le componenti coinvolte nel processo.

La programmazione si articola in:

**programmazione del Collegio Docenti:** stabilisce i criteri generali della programmazione educativa didattica annuale, definisce il piano delle attività curricolari ed extracurricolari e assume le relative delibere in ordine alle modalità di attuazione e verifica.

**programmazione per aree disciplinari:** garantisce all'interno della scuola un insegnamento unitario coerente con le finalità dei corsi attivati e con gli obiettivi didattico educativi esplicitati nel POF.

I docenti, riuniti per aree disciplinari, definiscono collegialmente:

- gli obiettivi e le competenze in uscita comuni per classi parallele dello stesso indirizzo
- concordano i contenuti irrinunciabili da svolgere in ogni classe al fine di garantire il raccordo e la continuità verticale
- definiscono i prerequisiti ed elaborano i test d'ingresso
- individuano gli strumenti di misurazione e definiscono criteri di valutazione comuni
- definiscono le strategie per il recupero
- individuano strumenti e metodologie e concordano modalità di utilizzo dei laboratori
- propongono le attività integrative a supporto dell'azione didattica
- elaborano proposte di variazioni di programma di insegnamento e di attivazione di progetti mirati
- avanzano richieste di attività di formazione funzionali all'insegnamento della disciplina.

**programmazione del Consiglio di classe:** a partire dall'analisi dei livelli di partenza, viene definito il percorso formativo della classe. La programmazione viene elaborata entro il mese di ottobre di ogni anno scolastico ed è sottoposta a periodica verifica al fine di adeguarla alle esigenze formative che emergono in itinere.

Nella programmazione del consiglio di classe vengono esplicitati:

- gli obiettivi educativi e didattici trasversali alle discipline e le strategie comuni per il loro conseguimento
- le competenze trasversali
- tempi e modalità di recupero
- i criteri di misurazione e valutazione comuni
- i metodi e gli strumenti da utilizzare
- i carichi massimi di lavoro settimanale
- il n. di verifiche e la loro tipologia
- le attività integrative
- i percorsi interdisciplinari
- l'area di progetto (solo per le classi del triennio)
- eventuali progetti specifici

**piano di lavoro individuale:** ogni singolo docente elabora il piano delle attività didattiche da svolgere in ogni singola classe. In relazione al grado di risposta della classe, ai tempi di apprendimento e agli interessi la programmazione individuale viene di volta in volta riadattata alla situazione specifica. Nel piano di lavoro vengono indicati:

- i livelli iniziali di ciascuna classe
- gli obiettivi e le competenze da raggiungere
- i contenuti da svolgere e la relativa scansione temporale
- gli strumenti e modalità di lavoro
- tempi e modalità di verifica
- le strategie per il recupero
- le attività integrative.

E' bene ricordare le definizioni seguenti.

**“Conoscenze”:** indicano il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.

**“Abilità”:** indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

**“Competenze”:** indicano 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; le competenze sono descritte in termine di responsabilità e autonomia, difficilmente applicabili agli allievi-studenti per l'ambito scolastico.

Il piano annuale del dipartimentale non può non tener conto di quanto definito dalla normativa in atto e in particolare dal regolamento recante “*Revisione dell’assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei ai sensi dell’articolo 64, comma 4, del decreto legge 25 giugno 2008, n.112, convertito dalla legge 6 agosto, n.133*”.

Nella programmazione si è tenuto conto del fatto che il primo biennio è finalizzato all’iniziale approfondimento e sviluppo delle conoscenze e delle abilità e a una prima maturazione delle competenze caratterizzanti le singole articolazioni del sistema secondario di secondo grado nonché all’assolvimento dell’obbligo dell’istruzione, di cui al regolamento adottato con il “*Decreto del Ministero della Pubblica Istruzione 22 agosto 2007, n. 139*”

Al termine del biennio, agli alunni deve essere rilasciata una certificazione delle competenze che riporti i vari assi culturali e i livelli raggiunti. La programmazione rispecchia le linee generali riportate nelle Indicazioni Nazionali e quindi, al termine del percorso, gli studenti dovranno desumere gli obiettivi in uscita dalle Indicazioni Nazionali.

Le norme introdotte con i nuovi regolamenti riorganizzano e potenziano gli istituti tecnici dall'anno scolastico 2010-2011 (per le sole classi prime) come scuole dell'innovazione.

I percorsi di studio si articolano in un primo biennio di carattere orientativo, un secondo biennio, nel quale le discipline tecnologiche assumono connotazioni specifiche in una dimensione politecnica, e un quinto anno dedicato all’acquisizione di una adeguata competenza professionale di settore, idonea anche per la prosecuzione degli studi. La distribuzione oraria settimanale per l’anno scolastico 2015/2016 sarà la seguente: **Fare clic sul nome della materia per leggere i programmi di studio.**

Materia	Prima	Seconda	Terza	Quarta	Quinta
Lingua e letteratura italiana			4	4	4
Lingua inglese			3	3	3
Storia, Cittadinanza e Costituzione			2	2	2
Matematica			3	3	3
Scienze motorie e sportive			2	2	2
Religione Cattolica o attività alternative			1	1	1
Complementi matematica			1	1	
<b>Meccanica e Meccatronica</b>					
Meccanica, macchine ed energia			4	4	4
Sistemi e automazione			4	3	3
Tecnologie meccaniche di processo e prodotto			5	5	5
Disegno, progettazione e organizzazione industriale			3	4	5
<b>Energia</b>					
Meccanica, macchine ed energia			5	5	5
Sistemi e automazione			4	4	4
Tecnologie meccaniche di processo e prodotto			4	2	2
Impianti energetici, disegno e progettazione			3	5	6

## OBIETTIVI TRASVERSALI, FORMATIVI E COGNITIVI

- a) Centralità dello studente nel processo d'insegnamento-apprendimento, partendo dalle conoscenze possedute e dalle esperienze dell'allievo (biennio);
- b) Acquisire (biennio): 1) Un metodo di lavoro efficace; 2) Consapevolezza degli errori commessi per imparare a utilizzarli come risorsa per l'apprendimento; 3) Un metodo efficace di studio che esalti il valore formativo e educativo dello studio stesso.
- c) Sviluppare le capacità logiche, comunicative e cognitive (biennio);
- d) Riflettere sui propri punti di forza e di debolezza anche del senso di responsabilità sia individuale che collettiva;
- e) Esplicitare i percorsi svolti, le modalità di verifica e di valutazione, con strategie di studio e comportamentali ma anche riferite alla vita reale;
- f) Fa comprendere l'importanza di avere sempre materiale adeguato e curato per un'efficace organizzazione del lavoro;
- g) Individuare i problemi e ricercare le soluzioni adeguate.

4

## ESITI FORMATIVI GENERALI

Secondo le indicazioni ministeriali, al termine del percorso quinquennale d'istruzione tecnica del settore tecnologico lo studente deve essere in grado di:

**1 – Utilizzare:** a) Gli strumenti e le reti informatiche nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare e in contesti di ricerca applicata; b) Procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; c) Gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente.

**2 – Orientarsi:** a) Nelle dinamiche dello sviluppo scientifico e tecnologico, anche con l'utilizzo di appropriate tecniche d'indagine; b) 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.

**3 – Analizzare** criticamente il contributo apportato dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e al cambiamento delle condizioni di vita.

**4 – 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.

**5 - Collocare** le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.

## PROFILO PROFESSIONALE DEL CORSO DI MECCANICA

L'allievo è in grado di svolgere mansioni relative:

- Alla programmazione, fabbricazione e montaggio di componenti meccanici e all'elaborazione di cicli di lavorazione nonché all'analisi e alla valutazione dei costi di produzione;
- Al progetto di elementi o semplici gruppi meccanici;
- Al dimensionamento di semplici impianti industriali;
- All'utilizzazione d'impianti e sistemi automatizzati di movimentazione e di produzione;
- All'utilizzo del PLC nella progettazione e produzione meccanica;
- Al controllo e messa a punto d'impianti e macchinari relativi programmi di gestione;
- Allo sviluppo di semplici programmi per macchine utensili e centri di lavorazione (CNC);
- Al controllo della qualità, comprese valutazioni tecniche ed economiche;
- Alle nozioni fondamentali di sicurezza e organizzazione del lavoro.

## OBIETTIVI COMUNI PROPOSTI ALLA CLASSE

### Comportamentali

- Acquisizione del senso di responsabilità e dell'ordine;
- Rispetto dei beni della comunità;
- Sapere discutere rispettando regole prefissate e ascoltare gli altri;
- Sapere lavorare in gruppo e rispettare i punti di vista degli altri;
- Sapere imparare dagli errori e adattarsi al cambiamento.

### Cognitivi

- Sviluppare le abilità di base (ascoltare, parlare, leggere, scrivere);
- Acquisire o migliorare il metodo di studio;
- Stabilire relazioni e collegamenti tra argomenti della stessa disciplina o in ambiti interdisciplinari;
- Sistemare in modo organico e razionale le conoscenze acquisite;
- Sviluppare le capacità operative d'impostazione e risoluzioni di problemi;
- Saper coordinare un gruppo di lavoro;
- Acquisire la capacità di esprimere giudizi sia qualitativi, sia quantitativi su materiali, metodi progetti e teorie;
- Abituarsi al lavoro di costruzione autonomo del sapere, anche in vista dell'inserimento nel mondo del lavoro.

## CLASSE SECONDA: Scienze e Tecnologie Applicate

### Conoscenze

- 1) Materiali e loro caratteristiche fisiche, chimiche, biologiche e tecnologiche;
- 2) Strumentazioni di misurazione e controllo, il laboratorio e le metodologie;
- 3) La filiera dei processi caratterizzanti l'indirizzo e l'articolazione;
- 4) Le figure professionali caratterizzanti i vari settori tecnologici;
- 5) Le caratteristiche dei componenti e dei sistemi d'interesse.

*In particolare, con riferimento all'indirizzo di Meccanica, mecatronica ed energia:*

*a - I fondamenti della struttura della materia e le proprietà fisiche, chimiche e tecnologiche dei materiali;*

*b - Le grandezze e le unità di misura principali, principi di funzionamento della strumentazione di base, dispositivi per la misura delle grandezze principali;*

*c - Principali lavorazioni di base e relative attrezzature di laboratorio (fucinatura, stampaggio, laminazione, trafilatura, estrusione, imbutitura), lavorazione delle lamiere;*

*d - Principali macchine utensili (trapano, tornio, fresatrice, rettificatrici ecc.);*

*e - Termini e definizione di base dei sistemi di gestione per la qualità, tipi di produzione e indicazione della finitura superficiale e delle tolleranze di lavorazione;*

*f - Definizione di ambiente e luogo di lavoro, principali cause di infortunio, principali dispositivi di protezione individuali e collettivi;*

*g - Le energie innovative: solare (foto termica, fotovoltaica), eolica, geotermica, marina, biomasse, rifiuti urbani;*

*h - L'hardware e software di base del computer: il sistema operativo, le principali applicazioni di programmi di video scrittura e di calcolo;*

*i - Forme giuridiche dell'impresa, funzioni aziendali.*

### Abilità

- 1) Riconoscere le proprietà dei materiali e le funzioni dei componenti;

- 2) Utilizzare strumentazioni, principi scientifici, metodi elementari di progettazione, analisi e calcolo riferibili alle tecnologie di interesse;
- 3) Analizzare, dimensionare e realizzare semplici dispositivi e sistemi; analizzare e applicare procedure di indagine;
- 4) Riconoscere, nelle linee generali, la struttura dei processi produttivi e dei sistemi organizzativi dell'area tecnologica di riferimento.

*In particolare, con riferimento all'indirizzo di Meccanica, mecatronica ed energia:*

*a - Descrivere i principali materiali e verificarne in laboratorio le più significative caratteristiche fisiche, chimiche e tecnologiche in relazione alle tipologie di impiego;*

*b - Utilizzare strumenti e metodi di misura di base, descrivere gli strumenti utilizzati e le operazioni di misura effettuate;*

*c - Riconoscere e descrivere le principali lavorazioni di base, le tipologie funzionali delle principali macchine utensili, le principali lavorazioni per deformazione plastica, i principali sistemi di giunzione, i controlli di prodotto e di processo nell'azienda, riconoscere i principali elementi meccanici unificati;*

*d - Scegliere il processo produttivo in base al numero dei pezzi, interpretare disegni con indicazione della finitura superficiale e delle tolleranze di lavorazione;*

*e - Descrivere le caratteristiche meccaniche dei materiali impiegati nelle costruzioni e negli impianti, interpretare schemi di impianti di varia natura;*

*f - Ricercare e individuare le leggi e le norme di riferimento sulla sicurezza, individuare i pericoli e valutare i rischi, assumere comportamenti adeguati ai rischi;*

*g - Rappresentare macchine, sistemi e programmi tramite schemi a blocchi funzionali, riconoscere le forme giuridiche dell'impresa, individuare le principali funzioni aziendali.*

Per il conseguimento delle suddette competenze, abilità e conoscenze, nel percorso formativo proposto per il 1° biennio, bisogna predisporre ed esigere l'assunzione dei **saperi essenziali**, come i fondamenti della chimica, della fisica, della matematica e della biologia e quant'altro si ritenga necessario.

## MATERIE DELL'INDIRIZZO MECCANICO

### Secondo Biennio e Quinto Anno

Oltre alle discipline comuni a tutti gli indirizzi degli Istituti Tecnici Industriali (Italiano, Storia, Inglese, Matematica, Economia, Educazione Fisica, Religione), l'allievo incontra quattro materie professionalizzanti:

- **Meccanica e macchine** (3<sup>^</sup>-4<sup>^</sup>-5<sup>^</sup>anno): per conoscere i fondamenti della progettazione meccanica e essere in grado applicarli, per acquisire le nozioni fondamentali di termodinamica utili alla progettazione degli impianti termici, per essere in possesso delle nozioni necessarie alla progettazione ed all'esercizio delle macchine a fluido.

- **Progettazione e organizzazione industriale** (3<sup>^</sup>-4<sup>^</sup>-5<sup>^</sup>anno): per essere in grado di effettuare attività di progettazione industriale utilizzando i computer con software CAD e CAE per il disegno e la progettazione e di inserirsi positivamente nell'ambiente di lavoro.

- **Sistemi e automazione industriale** (3<sup>^</sup>-4<sup>^</sup>-5<sup>^</sup>anno): Per fornire una preparazione relativa alle nuove tecnologie di informatica e automazione industriale, saper operare e progettare i sistemi automatici utilizzando i componenti attualmente in produzione, conoscere le nozioni fondamentali e saper operare con le moderne tecnologie dell'elettrotecnica e dell'elettronica .

- **Tecnologia meccanica** (3<sup>^</sup>-4<sup>^</sup>-5<sup>^</sup>anno): per conoscere e saper selezionare i materiali da applicare nella produzione industriale utilizzando i trattamenti più appropriati, saper valutare e predisporre il procedimento tecnologico più appropriato per la produzione, essere in grado di realizzare prove in laboratorio e lavorazioni meccaniche alle macchine utensili tradizionali e

automatiche, acquisire la capacità di programmare e operare con le macchine automatiche a controllo numerico (TECNOLOGIE CAD - CAM SUI COMPUTER).

L'articolazione degli insegnamenti in *conoscenze e abilità* sarà indicata di seguito, quale orientamento per la progettazione didattica del docente, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di Classe.

## **Disciplina: MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA**

### **Secondo Biennio**

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

- 1) Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura;
- 2) Assemblare, collaudare e predisporre la manutenzione di componenti, di macchine e di sistemi termo tecnici di varia natura;
- 3) Organizzare e gestire processi di manutenzione per i principali apparati dei sistemi di trasporto, nel rispetto delle relative procedure;
- 4) Riconoscere le implicazioni etiche, sociali, scientifiche, produttive, economiche e ambientali dell'innovazione tecnologica e delle sue applicazioni industriali e gli aspetti di efficacia, efficienza e qualità nella propria attività lavorativa;
- 5) Identificare ed applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti;

### **Conoscenze, Classe Terza**

- 1) Sistema Internazionale di Misura.
- 2) Equazioni d'equilibrio della statica, dei moti piani di un punto e di sistemi rigidi, dei moti alle aule che li provocano e delle resistenze passive;
- 3) Relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni, calcolo delle sollecitazioni semplici e composte;
- 4) Resistenza dei materiali: metodologie di calcolo di progetto e di verifica di elementi meccanici;
- 5) Sistemi per la trasmissione, variazione e conversione del moto;
- 6) Forme di energia e fonti tradizionali, tipologie di consumo e fabbisogni di energia, problema ambientale e risparmio energetico, tipologia delle fonti innovative di energia e Sistema energetico europeo ed italiano;
- 7) Leggi generali dell'idrostatica, del moto dei liquidi reali nelle condotte, perdite di carico;
- 8) Macchine idrauliche motrici e operatrici.

### **Abilità, Classe Terza**

- 1) Applicare principi e leggi della statica all'analisi dell'equilibrio dei corpi e del funzionamento delle macchine semplici, Utilizzare le equazioni della cinematica nello studio del moto del punto materiale e dei corpi rigidi;
- 2) Applicare principi e leggi della dinamica all'analisi dei moti in meccanismi semplici e complessi;
- 3) Individuare e applicare le relazioni che legano le sollecitazioni alle deformazioni, Calcolare le sollecitazioni semplici e composte;
- 4) Dimensionare a norma strutture e componenti, utilizzando manuali tecnici, Valutare le caratteristiche tecniche degli organi di trasmissione meccanica in relazione ai problemi di funzionamento;
- 5) Calcolare gli elementi di una trasmissione meccanica;

6) Individuare le problematiche connesse all'approvvigionamento, distribuzione e conversione dell'energia in impianti civili e industriali.

#### **Conoscenze, Classe Quarta**

- 1) Principi di termometria e calorimetria, trasmissione del calore, Principi della termodinamica;
- 2) Cicli termodinamici diretti ed inversi di gas, vapori e miscele, Principi della combustione e tipologia di combustibili;
- 3) Funzionalità e struttura di caldaie ad uso civile ed industriale;
- 4) Proprietà e utilizzazioni del vapore acqueo, Impianti termici per turbine a vapore: organi fissi e mobili, applicazioni terrestri e navali;
- 5) Principi di funzionamento e struttura dei principali apparati di propulsione, Organi fissi e mobili dei motori a combustione interna, delle turbine a gas e a vapore, Organi principali ed ausiliari.

#### **Abilità, Classe Quarta**

- 1) Analizzare, valutare e confrontare l'uso di fonti di energia e sistemi energetici diversi per il funzionamento di impianti;
- 2) Utilizzare manuali tecnici e tabelle relativi al funzionamento di macchine e impianti.
- 3) Risolvere problemi concernenti impianti idraulici;
- 4) Riconoscere gli organi essenziali delle apparecchiature idrauliche ed i relativi impianti e utilizzare le strumentazioni di settore;
- 5) Riconoscere i principi dell'idraulica nel funzionamento di macchine motrici ed operatrici;
- 6) Quantificare la trasmissione del calore in un impianto termico;
- 7) Applicare principi e leggi della termodinamica e della fluidodinamica di gas e vapori al funzionamento di motori termici valutando i rendimenti dei cicli termodinamici in macchine di vario tipo;
- 8) Descrivere il funzionamento, la costituzione e l'utilizzazione di componenti di impianti termici con turbine a vapore ed eseguire il bilancio termico.
- 9) Esprimere le grandezze nei principali sistemi di misura e interpretare simboli e schemi grafici da manuali e cataloghi, Utilizzare attrezzi, strumenti di misura e di prova per individuare, mantenere e riparare le avarie.
- 10) Collaborare a mantenere la guardia tecnica nel rispetto dei protocolli, Avviare e mettere in servizio l'impianto e i sistemi di controllo e di esercizio, Mettere in funzione i sistemi di pompaggio, condizionamento e i controlli associati, Attivare impianti, principali e ausiliari di bordo, Controllare e mettere in funzione gli alternatori, i generatori e i sistemi di controllo, Manutenere apparecchiature, macchine e sistemi tecnici.

### **Disciplina: PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE**

#### **Secondo Biennio**

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

- 1) Documentare e seguire i processi d'industrializzazione, gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali e progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza;
- 2) Organizzare il processo produttivo, contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto;
- 3) Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento.

#### **Conoscenze, Classe Terza**

1) Tecniche e regole di rappresentazione, Tolleranze di lavorazione, di forma e di posizione, Rappresentazione convenzionale dei principali sistemi di giunzione;

2) Elementi per la trasmissione del moto, Elementi meccanici generici, CAD 2D/3D e Modellazione solida, Rappresentazione convenzionale o codificata di elementi normalizzati o unificati;

3) Vision e mission dell'azienda, Modelli organizzativi aziendali e relativi processi funzionali, Processi di selezione, formazione, sviluppo, organizzazione e retribuzione delle risorse umane;

#### **Abilità, Classe Terza**

1) Produrre disegni esecutivi a norma;

2) Applicare le normative riguardanti le tolleranze, gli accoppiamenti, le finiture superficiali e la rappresentazione grafica in generale, in funzione delle esigenze della produzione;

3) Effettuare una rappresentazioni grafiche utilizzando sistemi CAD 2D e 3D;

4) Applicare correttamente le regole di dimensionamento e di rappresentazione grafica, con esempi di simulazione per proporzionare gli organi meccanici;

5) Applicare le normative di riferimento alle rappresentazioni di schemi elettrici, elettronici, meccanici, termici, pneumatici, oleodinamici.

#### **Conoscenze, Classe Quarta**

1) Funzioni aziendali e contratti di lavoro, Strumenti di contabilità industriale/gestionale, Elementi di marketing, analisi di mercato, della concorrenza e di posizionamento aziendale;

2) Tecniche di approccio sistemico al cliente e al mercato, Gli strumenti di comunicazione efficace e le tecniche di negoziazione, Metodi per la scomposizione del progetto in attività e task, Tecniche di Problem Solving;

3) Organigrammi delle responsabilità e delle relazioni organizzative, Matrici Compiti/Responsabilità, Strumenti e metodi di pianificazione, monitoraggio e coordinamento del progetto;

4) Normative di settore nazionali e comunitarie sulla sicurezza personale e ambientale.

#### **Abilità, Classe Quarta**

1) Definire le principali strutture e funzioni aziendali e individuarne i modelli organizzativi;

2) Individuare e analizzare gli obiettivi e gli elementi distintivi di un progetto;

3) Individuare gli eventi, dimensionare le attività e descrivere il ciclo di vita del progetto;

4) Gestire rapporti personali e condurre gruppi di lavoro e Produrre la documentazione tecnica del progetto Utilizzando lessico e fraseologia di settore, anche in lingua inglese;

5) Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.

### **Disciplina: SISTEMI E AUTOMAZIONE INDUSTRIALE**

#### **Secondo Biennio**

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

1) Definire, classificare e programmare sistemi di automazione integrata e robotica applicata ai processi produttivi;

2) 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;

3) Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali.

#### **Conoscenze, Classe Terza**

1) Funzioni e porte logiche elementari, Sistemi digitali fondamentali, combinatori e sequenziali, Metodi di sintesi delle reti logiche;

2) Grandezze elettriche, magnetiche e loro misura, Leggi fondamentali di circuiti elettrici e magnetici, Comportamento dei circuiti in c.c. e in c.a.;

3) Metodi di studio dei circuiti al variare della frequenza e delle forme d'onda, Sistemi monofase e trifase, potenza elettrica;

4) Tipologie di strumentazione analogica e digitale, Principi e funzionamento di semiconduttori e loro applicazioni, Circuiti raddrizzatori, Amplificatori operazionali e loro uso in automazione.

#### **Abilità, Classe Terza**

1) Utilizzare i componenti logici di base riferiti a grandezze fisiche diverse, comprendendone l'analogia del funzionamento e i limiti d'impiego nei processi meccanici;

2) Progettare reti logiche e sequenziali e realizzarle con assegnati componenti elementari;

#### **Conoscenze, Classe Quarta**

1) Principi e funzionamento di alimentatori in c.a. e c.c. e Sistemi di trattamento dei segnali; conversione AD e DA;

2) Principi, caratteristiche e parametri di macchine elettriche e Principi di teoria dei sistemi;

3) Definizioni di processo, sistema e controllo e Analogie tra modelli di sistemi elettrici, meccanici;

4) Sistemi pneumatici e oleodinamici e Logica di comando e componentistica logica;

5) Circuiti logici pneumatici ed elettropneumatici;

6) Normative di settore attinenti la sicurezza personale e ambientale.

#### **Abilità, Classe Quarta**

1) Applicare principi, leggi e metodi di studio dell'elettrotecnica e dell'elettronica e le tecniche di simulazione e di gestione di un processo automatico inerente alla pneumatica e alla oleodinamica;

2) Identificare le tipologie dei sistemi di movimentazione con l'applicazione alle trasmissioni meccaniche, elettriche ed elettroniche;

3) Applicare le normative sulla sicurezza personale e ambientale.

### **Disciplina: TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO**

#### **Secondo Biennio**

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

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

2) Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione;

3) Organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto;

4) Gestire progetti secondo le procedure e gli standard previsti dai sistemi aziendali della qualità e della sicurezza;

5) Gestire e innovare processi correlati a funzioni aziendali;

6) Identificare e applicare le metodologie e le tecniche della gestione per progetti.

#### **Conoscenze, Classe Terza**

1) Microstruttura dei metalli, Proprietà chimiche, tecnologiche, meccaniche, termiche ed elettriche;

- 2) Processi per l'ottenimento dei principali metalli ferrosi e non ferrosi, di solidificazione e di deformazione plastica, di giunzione dei materiali.
- 3) Materiali ceramici, vetri e refrattari, polimerici, compositi e nuovi materiali;
- 4) Materiali e leghe, ferrose e non ferrose, Metallurgia delle polveri, produzione, sinterizzazione e trattamenti;
- 5) Diagrammi di equilibrio dei materiali e delle leghe di interesse industriale, Analisi metallografica;
- 6) Trattamenti termici degli acciai, delle ghise e delle leghe non ferrose, Trattamenti termo chimici;
- 7) Unità di misura nei diversi sistemi normativi nazionali e internazionali;
- 8) Teoria degli errori di misura, il calcolo delle incertezze;

#### **Abilità, Classe Terza**

- 1) Valutare le proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali in funzione delle loro caratteristiche chimiche, Analizzare i processi produttivi dei materiali di uso industriale;
- 2) Utilizzare la designazione dei materiali in base alla normativa di riferimento;
- 3) Eseguire prove e misurazioni in laboratorio;
- 4) Elaborare i risultati delle misure, presentarli e stendere relazioni tecniche;
- 5) Scegliere e gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche d'impiego e alla tipologia del materiale;
- 6) Padroneggiare, nei contesti operativi, strumenti e metodi di misura tipici del settore e Adottare procedure normalizzate nazionali e internazionali;
- 7) Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per deformazione plastica anche attraverso esperienze di laboratorio;

#### **Conoscenze, Classe Quarta**

- 1) Prove meccaniche, tecnologiche, su fluidi e su macchine, Misure geometriche, termiche, elettriche, elettroniche, di tempo, di frequenza e acustiche, Protocolli UNI, ISO e ISO-EN;
- 2) Lavorazioni per fusione e per deformazione plastica, eseguibili alle macchine utensili e Tecniche di taglio dei materiali, parametri tecnologici di lavorazione;
- 3) Proprietà tecnologiche dei materiali, truciolabilità e finitura superficiale, Rugosità ottenibile in funzione del tipo di lavorazione e dei parametri tecnologici;
- 4) Tipologia e struttura delle macchine utensili, Trasmissione, trasformazione, controllo e regolazione dei moti;
- 5) Tipologia, materiali, forme e designazione di utensili, Attrezzature caratteristiche per il posizionamento degli utensili e dei pezzi;
- 6) Leggi e normative nazionali e comunitarie su sicurezza, salute e prevenzione infortuni e malattie sul lavoro;
- 7) Sistemi e mezzi per la prevenzione dagli infortuni negli ambienti di lavoro d'interesse;
- 8) Tecniche di valutazione d'impatto ambientale, Effetti delle emissioni idriche, gassose, termiche, acustiche ed elettromagnetiche ai fini della sicurezza e della minimizzazione dell'impatto ambientale;
- 9) Il recupero e/o lo smaltimento dei residui e dei sottoprodotti delle lavorazioni, Metodologie per lo stoccaggio dei materiali pericolosi.

#### **Abilità, Classe Quarta**

- 1) Valutare l'impiego dei materiali e le relative problematiche nei processi e nei prodotti in relazione alle loro proprietà, Individuare le trasformazioni e i trattamenti dei materiali;
- 2) Scegliere e gestire un trattamento termico in laboratorio in base alle caratteristiche d'impiego e alla tipologia del materiale;
- 3) Determinare le caratteristiche delle lavorazioni per asportazione di truciolo;

- 4) Definire il funzionamento, la costituzione e l'uso delle macchine utensili anche attraverso esperienze di laboratorio;
- 5) Identificare i parametri tecnologici in funzione della lavorazione;
- 6) Razionalizzare l'impiego delle macchine, degli utensili e delle attrezzature per il supporto e il miglioramento della produzione anche attraverso esperienze di laboratorio.
- 7) Applicare le disposizioni legislative e normative, nazionali e comunitarie, nel campo della sicurezza e salute, prevenzione d'infortuni e d'incendi;
- 8) Valutare e analizzare i rischi negli ambienti di lavoro, l'impatto ambientale delle emissioni e l'impatto ambientale derivante dall'utilizzo e dalla trasformazione dell'energia;
- 9) Analizzare i sistemi di recupero e le nuove tecnologie per la bonifica e la salvaguardia dell'ambiente;
- 10) Individuare i pericoli e le misure preventive e protettive connessi all'uso delle sostanze e dei materiali radioattivi.

### **Disciplina: MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA**

#### **Quinto Anno**

##### **Conoscenze**

- 1) Sistemi di trasformazione e conversione del moto e di bilanciamento degli alberi e velocità critiche, Tecniche di regolazione delle macchine;
- 2) Apparecchi di sollevamento e trasporto;
- 3) Metodologie per la progettazione e di calcolo di organi meccanici, Tecniche di regolazione delle macchine, Sistemi di simulazione per la progettazione e l'esercizio;
- 4) Cicli, organi fissi e mobili e applicazioni di turbine a gas in impianti termici, Turbine per aeromobili ed endoreattori;
- 5) Impianti a gas, combinati gas-vapore, impianti di cogenerazione;
- 6) Principi di funzionamento, curve caratteristiche, installazione ed esercizio di compressori, ventilatori, soffianti;
- 7) Tecniche delle basse temperature, Impianti frigoriferi e di climatizzazione in applicazioni civili e industriali;
- 8) Principi di funzionamento e struttura di motori alternativi a combustione interna e di turbine a gas e a vapore;
- 9) Sistemi antincendio e antinquinamento e Cenni su normative di settore nazionali e comunitarie.

##### **Abilità**

- 1) Progettare e verificare elementi e semplici gruppi meccanici anche con software dedicati per la progettazione meccanica;
- 2) Utilizzare sistemi di simulazione per la verifica di organi e complessivi meccanici;
- 3) Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di motori endotermici anche con prove di laboratorio;
- 4) Analizzare le soluzioni tecnologiche relative al recupero energetico di un impianto;
- 5) Valutare le prestazioni, i consumi e i rendimenti di macchine, apparati e impianti;
- 6) Descrivere i principali apparati di propulsione aerea, navale, terrestre e il loro funzionamento;
- 7) Applicare e assicurare il rispetto delle normative di settore.

### **Disciplina: PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE**

#### **Quinto Anno**

##### **Conoscenze**

- 1) Tipi di produzione e di processi, Innovazione e ciclo di vita di un sistema produttivo;

2) Tipologie e scelta dei livelli di automazione, Piano di produzione, Attrezzature di bloccaggio oleodinamiche e pneumatiche per la lavorazione di elementi normalizzati, Strumenti della produzione assistita;

3) Funzione delle macchine utensili, parametri tecnologici e Abbinamento di macchine e attrezzature alle lavorazioni;

4) Funzione del cartellino e del foglio analisi operazione;

5) Tecniche e strumenti del controllo qualità;

6) Lotto economico di produzione o di acquisto;

7) Gestione dei magazzini, sistemi di approvvigionamento e gestione delle scorte e Caratteristiche della catena e del contratto di fornitura.

8) Ciclo di vita del prodotto/impianto;

9) Tecniche di trasferimento tecnologico per l'innovazione di processo e prodotto/impianto.

10) Normativa sulla proprietà industriale e convenzioni internazionali su marchi, design e brevetti con Certificazioni aziendali relative a qualità, ambiente e sicurezza;

11) Diagramma dei vincoli, tecniche e strumenti di programmazione, controllo e verifica degli obiettivi. Diagrammi causa-effetto;

12) Tecniche di simulazione e procedure di collaudo con software dedicati;

13) Mappe concettuali per sintetizzare e rappresentare le informazioni e la conoscenza di progetto;

14) Normativa nazionale e comunitaria e sistemi di prevenzione e gestione della sicurezza nei luoghi di lavoro.

15) Terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.

### **Abilità**

1) Definire e documentare il ciclo di fabbricazione-montaggio-manutenzione di un prodotto dalla progettazione alla realizzazione;

2) Scegliere macchine, attrezzature, utensili, materiali e relativi trattamenti anche in relazione agli aspetti economici;

3) Utilizzare tecniche della programmazione e dell'analisi statistica applicate al controllo della produzione;

4) Applicare i principi generali delle più importanti teorie di gestione dei processi;

5) Applicare metodi di ottimizzazione ai volumi di produzione o di acquisto in funzione della gestione dei magazzini e della logistica;

6) Gestire rapporti con clienti e fornitori;

7) Identificare obiettivi, processi e organizzazione delle funzioni aziendali e i relativi strumenti operativi;

8) Valutare la fattibilità del progetto in relazione a vincoli e risorse, umane, tecniche e finanziarie;

9) Pianificare, monitorare e coordinare le fasi di realizzazione di un progetto;

10) Utilizzare mappe concettuali per rappresentare e sintetizzare le specifiche di un progetto;

11) Realizzare specifiche di progetto, verificando il raggiungimento degli obiettivi prefissati;

12) Redigere relazioni, rapporti e comunicazioni relative al progetto;

13) Utilizzare la terminologia tecnica di settore, anche in lingua inglese.

## **Disciplina: SISTEMI E AUTOMAZIONE INDUSTRIALE**

### **Quinto Anno**

#### **Conoscenze**

1) Elementi di un sistema di controllo, Sistemi a catena aperta e chiusa;

2) Modelli matematici e loro rappresentazione schematica;

3) Le tecnologie dei controlli: attuatori, sensori e trasduttori;

- 4) Azionamenti elettrici e oleodinamici;
- 5) Regolatori industriali: regolazione proporzionale, integrale, derivativa e miste;
- 6) Automazione di sistemi discreti mediante PLC: struttura, funzioni, linguaggi;
- 7) Robotica: l'automazione di un processo produttivo, dal CAM alla robotizzazione;
- 8) Architettura, classificazione, tipologie, programmazione di un robot, calcolo delle traiettorie. Automazione integrata.

#### **Abilità**

- 1) Applicare i principi su cui si basano i sistemi di regolazione e di controllo;
- 2) Rappresentare un sistema di controllo mediante schema a blocchi e definirne il comportamento mediante modello matematico;
- 3) Rilevare la risposta dei sistemi a segnali tipici;
- 4) Individuare nei cataloghi i componenti reali per agire nel controllo di grandezze fisiche diverse;
- 5) Analizzare e risolvere semplici problemi di automazione mediante programmazione del PLC;
- 6) Riconoscere, descrivere e rappresentare schematicamente le diverse tipologie dei robot.
- 7) Distinguere i diversi tipi di trasmissione del moto, organi di presa e sensori utilizzati nei robot industriali.
- 8) Utilizzare le modalità di programmazione e di controllo dei robot.
- 9) Utilizzare strumenti di programmazione per controllare un processo produttivo nel rispetto delle normative di settore.

### **Disciplina: TECNOLOGIE MECCANICHE DI PROCESSO E DI PRODOTTO**

#### **Quinto Anno**

#### **Conoscenze**

- 1) Meccanismi della corrosione, Sostanze e ambienti corrosivi e Metodi di protezione dalla corrosione;
- 2) Nanotecnologie, materiali a memoria di forma, Sistemi automatici di misura e Controllo computerizzato dei processi;
- 3) Prove con metodi non distruttivi, Controlli statistici, Prove sulle macchine termiche;
- 4) Attrezzature per la lavorazione dei manufatti;
- 5) Programmazione delle macchine CNC;
- 6) Metodi di prototipazione rapida e attrezzaggio rapido;
- 7) Lavorazioni speciali;
- 8) Deposizione fisica e chimica gassosa;
- 9) Lavorazioni elettrochimiche e tranciatura fotochimica;
- 10) Strumenti di pianificazione dei processi produttivi assistita dal calcolatore;
- 11) Sistema di gestione per la qualità;
- 12) Metodi di collaudo, criteri e piani di campionamento;
- 13) Certificazione dei prodotti e dei processi;
- 14) Enti e soggetti preposti alla prevenzione, Obblighi dei datori di lavoro e doveri dei lavoratori, Sistemi di gestione per la salute e la sicurezza sul lavoro, documento di valutazione del rischio;
- 15) Norme tecniche e leggi sulla prevenzione incendi.
- 16) Sistemi di sicurezza e impatto ambientale degli impianti di produzione energetica.

#### **Abilità**

- 1) Individuare i processi corrosivi e identificarne le tecniche di prevenzione e protezione;
- 2) Utilizzare materiali innovativi e non convenzionali;
- 3) Eseguire prove non distruttive;
- 4) Sviluppare, realizzare e documentare procedure e prove su componenti e su sistemi;

- 5) Individuare e definire cicli di lavorazione all'interno del processo produttivo, dalla progettazione alla realizzazione;
- 6) Comprendere e analizzare le principali funzioni delle macchine a controllo numerico anche con esercitazioni di laboratorio;
- 7) Identificare e scegliere processi di lavorazione di materiali convenzionali e non;
- 8) Utilizzare gli strumenti per il controllo statistico della qualità di processo/prodotto osservando le norme del settore di riferimento;
- 9) Realizzare modelli e prototipi di elementi meccanici;
- 10) 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;
- 11) Intervenire su impianti di depurazione dei reflui e processi di smaltimento dei rifiuti, nel rispetto delle leggi e delle normative ambientali, nazionali e comunitarie;
- 12) Applicare le norme tecniche e le leggi sulla prevenzione dagli incendi;
- 13) Riconoscere e applicare le norme per la valutazione di un bilancio energetico in relazione all'impatto ambientale.

### **OBIETTIVI COMUNI MULTIDISCIPLINARI**

L'allievo dovrà conoscere i principi fondamentali di tutte le discipline dell'area scientifico tecnologica, in particolare dovrà acquisire sufficienti capacità operative e di calcolo e le giuste conoscenze elettro-meccaniche al fine di saper scegliere le soluzioni appropriate alla risoluzione di casi pratici professionali, individuando per gli stessi anche la giusta dimensione economica.

Una proposta, ovviamente da approfondire e sviluppare, potrebbe essere per il triennio una programmazione in orizzontale e in verticale come appresso illustrato:

<b>MECCANICA E MACCHINE</b>	<b>TECNOLOGIA MECCANICA</b>	<b>SISTEMI MECCANICI</b>	<b>DIS. ORG. INDUSTRIALE</b>
Meccanismi e manovellismi.	Trattamenti Termici dei costituenti il manovellismo.	Sistemi di regolazione e controllo.	Ciclo di lavorazione del meccanismo.
Alberi e Perni, Giunti e Innessi, Trasmissioni Rigide e Flessibili.	Produzione a controllo numerico	Schema di auto controllo e verifica risultati.	Rappresentazioni in Autocad e verifiche a resistenza.
Macchine Motrici/Operatrici.	Controllo Statistico di Qualità sui Rendimenti.	Automazione flessibile.	Problematica di realizzazione e di organizzazione.
Motori a Endotermici e Impianti frigoriferi.	Programmazione e controllo numerico: CNC	Applicazione Robotica.	Ciclo di lavorazione e controllo numerico.
Aspetti normativi, Testo Unico e DVR.	Testo unico, D.Lgs.n.81/2008.	Sistemi di sicurezza attivi e passivi con automatismi.	Schemi e disegni d'Impianti di protezione per macchine utensili e multifunzione.

### **MATERIALI DIDATTICI**

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> libro di testo</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> dispense</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> materiali reperiti in Internet</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> video</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> LIM</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> software didattici vari</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> applet java</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> relazioni</li> </ul> |
|---|--|

## VERIFICHE E VALUTAZIONI

Quello della valutazione è il momento in cui il docente verifica i processi d'insegnamento/apprendimento.

L'obiettivo sarà di porre l'attenzione sui progressi dell'allievo e sulla validità dell'azione didattica, consentendo al docente di modificare eventualmente le strategie e metodologie d'insegnamento, dando spazio ad altre più efficaci.

Alla valutazione saranno assegnate le seguenti quattro funzioni:

**Diagnostica:** Viene condotta collettivamente all'inizio o durante lo svolgimento del processo educativo e permette di controllare immediatamente l'adeguatezza degli interventi volti al conseguimento dei traguardi formativi. In caso d'insuccesso il docente dovrà eventualmente operare modifiche mirate alla propria programmazione didattica.

**Formativa:** Viene condotta individualmente all'inizio o durante il processo educativo e consente di controllare, frequentemente e rapidamente, il conseguimento di obiettivi limitati e circoscritti nel corso dello svolgimento dell'attività didattica.

**Sommativa:** Viene condotta alla fine del processo e ha lo scopo di fornire informazioni sull'esito globale del processo di apprendimento di ogni alunno.

**Finale:** Viene condotta alla fine del processo e permette di esprimere un giudizio sulla qualità dell'istruzione e quindi sulla validità complessiva dei percorsi attuati.

### **Si utilizzeranno le seguenti tipologie di prove:**

- ✓ Verifiche orali (semplici domande dal posto o interventi spontanei durante lo svolgimento delle lezioni, interventi alla lavagna, tradizionali interrogazioni);
- ✓ Relazioni scritte riguardanti le eventuali attività di laboratorio;
- ✓ Test a risposta multipla;
- ✓ Verifiche scritte con quesiti a risposta breve;
- ✓ Verifiche scritte con esercizi applicativi;
- ✓ Verifiche scritte con risoluzione di problemi.

Durante entrambi i quadrimestri, i docenti, oltre alle verifiche orali, proporranno delle verifiche scritte in forma oggettiva il cui risultato sarà riportato con un voto in decimi sul registro, secondo i parametri di valutazione fissati dal P.O.F., e che concorrerà alla valutazione periodica complessiva del livello di preparazione dei singoli alunni.

NOTA: prove strutturate o semi-strutturate con questionari e test di vario tipo [Nella Circ. Ministeriale n.94,18/10/2011, inerente la valutazione degli apprendimenti, si legge: "Anche nel caso di insegnamenti ad una prova, il voto potrà essere espressione di una sintesi valutativa frutto di diverse forme di verifica: scritte, strutturate e non strutturate, grafiche, multimediali, laboratoriali, orali, documentali, ecc. Infatti, come già indicato nella citata circolare del 9/11/2010, le verifiche possono prevedere, a solo titolo di esempio e in relazione alle tipologie individuate dalle istituzioni scolastiche, modalità scritte anche nel caso di insegnamento a sola prova orale"]

Le verifiche scritte saranno in numero di tre a quadrimestre per tutte le classi e quelle orali, almeno una al mese, tendenti ad accertare la conoscenza dei contenuti, la correttezza e la chiarezza espositiva. Esse saranno valutate tramite i descrittori della valutazione riportati nel P.O.F.

Nel processo di valutazione quadrimestrale e finale per ogni alunno saranno presi in esame i fattori interagenti:

- Il livello di partenza e il progresso evidenziato in relazione ad esso (valutazione di tempi e qualità del recupero, dello scarto tra conoscenza-competenza-abilità in ingresso e in uscita);
- I risultati delle prove e i lavori prodotti;
- Le osservazioni concernenti le competenze trasversali;
- Il livello di raggiungimento delle competenze specifiche prefissate;
- L'interesse e la partecipazione al dialogo educativo in classe;
- L'impegno e la costanza nello studio, l'autonomia, l'ordine, la cura e le capacità organizzative;
- Quant'altro il consiglio di classe riterrà che possa concorrere a stabilire una valutazione oggettiva.

## CRITERI DI VALUTAZIONE

*(Da adottare per la valutazione dei moduli didattici disciplinari e pluridisciplinari)*

**A - Livello Ottimo** - La competenza è acquisita in modo eccellente: l'alunno esegue compiti impegnativi in modo autonomo e responsabile con una buona consapevolezza e padronanza delle conoscenze. Ovvero quando l'allievo supera l'86% degli esiti previsti nell'asse culturale di riferimento.

**B - Livello Soddisfacente** - La competenza è acquisita in modo soddisfacente: l'alunno esegue i compiti in modo autonomo, con discreta consapevolezza e padronanza delle conoscenze. Ovvero quando l'allievo raggiunge dal 66% all'85% degli esiti previsti nell'asse culturale di riferimento.

**C - Livello Essenziale** - La competenza è acquisita in modo essenziale: l'alunno esegue i compiti in forma guidata e dimostra una basilare consapevolezza delle conoscenze. Ovvero quando l'allievo raggiunge dal 50% al 65% degli esiti previsti nell'asse culturale di riferimento. Nel caso il livello essenziale non sia stato raggiunto riportare la dicitura N.R.

### GRIGLIA VALUTAZIONE PROVA SCRITTA

GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVA SCRITTA DI DISEGNO PR. ED ORG. IND.LE						
INDICATORI	Conoscere specificatamente la Problematica proposta ed orientarsi in essa	Eseguire correttamente calcoli, schemi, grafici e tabelle	Procedere con metodo e consequenzialità logica	Capacità di rielaborazione uso appropriato della terminologia (linguaggio tecnico)	Punteggio grezzo Somatoria valutazioni x pesi	Voto
<b>PESI</b>	2	2	1	1		
<b>COGNOME E NOME</b>	<b>VALUTAZIONE INDICATORI</b>				<b>PG</b>	<b>V</b>
<b>1</b>						
<b>2</b>						
<b>3</b>						
<b>4</b>						
<b>5</b>						
<b>6</b>						
<b>7</b>						
<b>8</b>						
<b>9</b>						
<b>10</b>						

TABELLA DI CONVERSIONE		TABELLA DI VALUTAZIONE	
PG	VOTO IN DECIMI GIUDIZIO	GIUDIZIO	VALUTAZIONE
0-7	1	NULLO	0
8-11	2	GRAVEMENTE INSUFF.	1
12-15	3	INSUFFICIENTE	2
16-19	4	MEDIOCRE	3
20	5	SUFFICIENTE	4
24-27	6	DISCRETO	5
28-31	7	BUONO	6
32-35	8	OTTIMO	7
36-39	9		
40-42	10		

## GRIGLIA DI VALUTAZIONE INTERROGAZIONE ORALE

Conoscenze	Competenze	Capacità	Comportamenti	Li ve lli	Voto
Complete, con approfondimenti autonomi	Affronta autonomamente anche compiti complessi, applicando le conoscenze in modo corretto e creativo	Comunica in modo proprio, efficace ed articolato; è autonomo ed organizzato; collega conoscenze attinte da ambiti pluridisciplinari; analizza in modo critico, con un certo rigore; documenta il proprio lavoro; cerca soluzioni adeguate per situazioni nuove	Partecipazione: costruttiva Impegno: notevole Metodo elaborativo	<b>A</b>	<b>9-10</b>
Sostanzialmente complete	Affronta compiti anche complessi in modo accettabile	Comunica in maniera chiara ed appropriata ; ha una propria autonomia di lavoro; analizza in modo complessivamente corretto e compie alcuni collegamenti, arrivando a rielaborare in modo abbastanza autonomo	Partecipazione: attiva Impegno: notevole Metodo: organizzato	<b>B</b>	<b>8</b>
Conosce gli elementi essenziali, fondamentali	Esegue correttamente compiti semplici; affronta compiti più complessi pur con alcune incertezze	Comunica in modo adeguato, anche se semplice; non ha piena autonomia, ma è un diligente ed affidabile esecutore; coglie gli aspetti fondamentali, ma incontra difficoltà nei collegamenti interdisciplinari.	Partecipazione: recettiva Impegno: soddisfacente Metodo: organizzato	<b>C</b>	<b>7</b>
Complessivamente accettabili; ha ancora lacune, ma non estese e/o profonde	Esegue semplici compiti senza errori sostanziali; affronta compiti più complessi con incertezza	Comunica in modo semplice, ma non del tutto adeguato; coglie gli aspetti fondamentali, ma le sue analisi sono lacunose	Partecipazione: da sollecitare Impegno: accettabile Metodo: non sempre organizzato	<b>D</b>	<b>6</b>
Incerte ed incomplete	Applica le conoscenze minime, senza commettere gravi errori, ma talvolta con imprecisione	Comunica in modo non sempre coerente e proprio; ha difficoltà a cogliere i nessi logici e quindi ha difficoltà ad analizzare temi, questioni e problemi	Partecipazione: dispersiva Impegno: discontinuo Metodo: mnemonico	<b>E</b>	<b>5</b>
Frammentarie e gravemente lacunose	Solo se guidato arriva ad applicare le conoscenze minime; commette gravi errori anche nell'eseguire semplici esercizi	Comunica in modo decisamente stentato e improprio; ha difficoltà a cogliere i concetti e le relazioni essenziali che legano tra loro i fatti anche più elementari	Partecipazione: opportunistica Impegno: debole Metodo: ripetitivo	<b>F</b>	<b>3 - 4</b>

Nessuna	Nessuna	Nessuna	Partecipazione: di disturbo, Impegno: nullo Metodo: disorganizzato	<b>G</b>	<b>1 - 2</b>
---------	---------	---------	--	----------	--------------

Il voto attribuito può essere il risultato della combinazione di livelli diversi di conoscenze, competenze, capacità e comportamenti. Ogni Docente ne curerà l'applicazione alla propria disciplina.

### GRIGLIA DI VALUTAZIONI SPECIFICHE

INDICATORI	Punteggio min-max	Punteggio assegnato	DESCRITTORI
Conoscenze disciplinari specifiche; contenuti acquisiti	0 - 10	0 - 3	Decisamente lacunose
		4 - 5	Parziali
		6 - 7	Sufficienti o discrete
		8 - 10	Complete e articolate
Padronanza del linguaggio e uso della terminologia specifica	0 - 8	0 - 1	Inadeguati
		2 - 4	Limitati
		5 - 6	Sufficienti o discreti
		7 - 8	Ampi e sicuri
Capacità di operare collegamenti e di utilizzare determinate competenze	0 - 7	0 - 1	Inadeguata
		2 - 3	Scarsa
		4 - 5	Sufficienti o discrete
		6 - 7	Complete e articolate

### GRIGLIA DI VALUTAZIONI MULTIDISCIPLINARE

*Per simulazione della 3<sup>a</sup> Prova Scritta dell'Esame di Stato nelle classe quinte*

PROVA SCRITTA MULTIDISCIPLINARE TEMPO ASSEGNATO: 90 MINUTI
---

NOME E COGNOME DEL CANDIDATO _____
---------------------------------------

TIPOLOGIE UTILIZZATE CUMULATIVAMENTE: "B" e "C" QUESITI A RISPOSTA SINGOLA: N. 10 QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA: N. 20
--

<b>MATERIE COINVOLTE, per esempio:</b> 1) MECCANICA, MACCHIE e ENERGIA (6 QUESITI DI CUI 2 TIPO "B" e 4 "C"); 2) SISTEMI ED AUTOMAZIONE (6 QUESITI DI CUI 2 TIPO "B" e 4 TIPO "C"); 3) STORIA (6 QUESITI DI CUI 2 TIPO "B" e 4 TIPO "C"); 4) MATEMATICA (6 QUESITI DI CUI 2 TIPO "B" e 4 TIPO "C"); 5) LINGUA INGLESE (6 QUESITI DI CUI 2 TIPO "B" e 4 TIPO "C")
---

<b>MODALITA' OPERATIVE</b> 1) RISPONDERE AI QUESITI A RISPOSTA SINGOLA UTILIZZANDO LE RIGHE PREDISPOSTE NEL FOGLIO; 2) RISPONDERE AI QUESITI A RISPOSTA MULTIPLA SEGNANDO CON UNA CROCETTA LA RISPOSTA RITENUTA CORRETTA; IN CASO DI ERRORE, CERCHIARE LA RISPOSTA RITENUTA ESATTA; 3) NON E' CONSENTITO L'USO DI MANUALI O VOCABOLARI
---

PUNTEGGIO	VOTO CONSEGUITO
/ 90	/ 15

### Criteria di misurazione/valutazione dei quesiti a risposta singola

Viene utilizzata la seguente tabella: punti 0 per l'astensione, punti 0 per risposta errata, punti 1 per risposta incompleta, punti 2 per risposta completa, punti 3 per risposta completa e approfondita.

Risposta	Non data	Errata	Incompleta	Completa	Completa ed esaustiva
Punteggio	0	0	1	2	3

### Criteria di misurazione/valutazione dei quesiti a scelta multipla

Vengono attribuiti: punti 0 per l'astensione e per la risposta errata, punti 3 per la risposta esatta.

Risposta	Non data	Errata	Esatta
Punteggio	0	0	3

20

### GRIGLIA DI VALUTAZIONE

#### MECCANICA, MACCHIE ed ENERGIA

	Quesito 1	Quesito 2	Quesito 3	Quesito 4	Quesito 5	Quesito 6
Punteggio						

#### SISTEMI ED AUTOMAZIONE IND.LE

	Quesito 1	Quesito 2	Quesito 3	Quesito 4	Quesito 5	Quesito 6
Punteggio						

#### STORIA

	Quesito 1	Quesito 2	Quesito 3	Quesito 4	Quesito 5	Quesito 6
Punteggio						

#### MATEMATICA

	Quesito 1	Quesito 2	Quesito 3	Quesito 4	Quesito 5	Quesito 6
Punteggio						

#### LINGUA INGLESE

	Quesito 1	Quesito 2	Quesito 3	Quesito 4	Quesito 5	Quesito 6
Punteggio						

### Tabella di conversione punteggio-voto

Punteggio	Voto
0 - 3	1
4 - 7	2
8 - 14	3
15 - 21	4
22 - 28	5
29 - 35	6
36 - 42	7
43 - 48	8
49 - 54	9
55 - 60	10
61 - 66	11
67 - 72	12
73 - 78	13
79 - 84	14
85 - 90	15

## INTERVENTI DI RECUPERO

Ipotesi di attività compensative e di potenziamento

(obiettivo: adeguamento dell'azione didattica ai risultati monitorati nel corso dell'anno)

PAUSA DIDATTICA: La pausa didattica sarà eseguita al termine del 1<sup>^</sup> Quadrimestre o se richiesta dalle esigenze.

SPORTELLINO DIDATTICO: Si propone l'attivazione di uno sportello didattico permanente al quale gli allievi potranno rivolgersi su richiesta motivata.

CORSI DI RECUPERO POMERIDIANI: Al termine del 1<sup>^</sup> e del 2<sup>^</sup> Quadrimestre.

TIPOLOGIA DI VERIFICHE AL TERMINE DELL'INTERVENTO: Esercizi, Quesiti a risposta singola e multipla, verifiche orali.

21

### CALENDARIO PROVE COMUNI

Classe	PERIODO	ARGOMENTI DA CONCORDARE	Note
PRIMA	1 <sup>^</sup> QUADRIMESTRE		
	2 <sup>^</sup> QUADRIMESTRE		
SECONDA	1 <sup>^</sup> QUADRIMESTRE		
	2 <sup>^</sup> QUADRIMESTRE		
TERZA	1 <sup>^</sup> QUADRIMESTRE		
	2 <sup>^</sup> QUADRIMESTRE		
QUARTA	1 <sup>^</sup> QUADRIMESTRE		
	2 <sup>^</sup> QUADRIMESTRE		
QUINTA	1 <sup>^</sup> QUADRIMESTRE		
	2 <sup>^</sup> QUADRIMESTRE		

Infine, per la Sezione Carceraria dell'Istituto si adotteranno le stesse programmazioni, tenendo conto che gli obiettivi minimi da raggiungere saranno rapportati al minor numero di ore da svolgere nelle singole discipline e tenendo altresì in considerazione l'accorpamento verticale delle classi e della mancanza di laboratori. Si evidenzia che le due classi 3 e 4 sono unificate.