

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI COMPLEMENTI DI MATEMATICA

MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA

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

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).

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
CS1: utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative	C1.1. Numeri complessi C1.2. Statistica e probabilità	A1.1. Operare con i numeri complessi. A1.2. Calcolare il numero di permutazioni, disposizioni, combinazioni in un insieme. A1.3. Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati. A1.4. Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta. A1.5. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi. A1.6. Calcolare la probabilità di eventi elementari. A1.7. Utilizzare la formula di Bayes nei problemi di probabilità condizionata.
CS2: utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni	C2.1. Numeri complessi C2.2. Statistica e probabilità	A2.1. Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio matematico e viceversa. A2.2. Individuare modelli matematici idonei per la risoluzione di problemi. A2.3. Utilizzare modelli algebrici per la risoluzione di semplici problemi inerenti all'indirizzo. A2.4. Impostare, risolvere e discutere problemi utilizzando procedure, proprietà e modelli. A2.5. Individuare gli elementi essenziali di un problema.
CS3: utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati	C3.1. Numeri complessi C3.2. Statistica e probabilità	A3.1. Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati. A3.2. Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta. A3.3. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi.

Modalità didattiche:	Lezioni frontali Lezioni dialogate	Discussioni guidate
-----------------------------	---------------------------------------	---------------------

Strumenti didattici:	Libro di testo Schede di lavoro	Diapositive in PowerPoint LIM
-----------------------------	------------------------------------	----------------------------------

Valutazione:	Prove orali:
	Interrogazioni Test a scelta multipla

Modalità e tempi di acquisizione delle competenze specifiche della disciplina

CS1	Nel corso del secondo biennio si approfondiranno alcuni temi matematici già affrontati nel primo biennio e si affronteranno argomenti utili nello studio delle materie di indirizzo. Si formalizzeranno le conoscenze pregresse e si procederà al consolidamento del lessico matematico.
CS2	Nel corso del secondo biennio si contestualizzeranno le conoscenze acquisite e si utilizzeranno gli strumenti matematici per affrontare e risolvere problemi inerenti agli specifici campi professionali di riferimento: il fine ultimo è quello di fornire modelli delle scienze sperimentali.
CS3	Nel corso del secondo biennio gli studenti impareranno a calcolare gli indici di posizione di semplici campioni statistici e a rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta. Tale conoscenza sarà utilizzata per investigare fenomeni sociali e naturali, interpretare dati e fornire modelli delle scienze sperimentali. Si utilizzeranno le funzioni matematiche per modellizzare situazioni in specifici ambiti scientifici.

La disciplina concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze generali comuni a tutti gli indirizzi del settore tecnologico**:

G1 - Valutare fatti ed orientare i propri comportamenti in base ad un sistema di valori coerenti con i principi della Costituzione e con le carte internazionali dei diritti umani.

G2 - Utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici.

G3 - Stabilire collegamenti tra le tradizioni culturali locali, nazionali ed internazionali, sia in prospettiva interculturale sia ai fini della mobilità di studio e di lavoro.

G4 - Utilizzare gli strumenti culturali e metodologici per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni, ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente.

G7 - Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.

G10 - Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.

G11 - Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.

G12 - Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati.

G13 - Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

G16 - Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.

Tali competenze generali sono costruire a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze generali	Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze generali
G1	Tutte
G2	Tutte
G3	Tutte
G4	Tutte
G7	Tutte
G10	Tutte
G11	Tutte
G12	Tutte
G13	Tutte
G16	Tutte

La disciplina concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze specifiche dell'indirizzo**:

M2 – Misurare, elaborare e valutare grandezze e caratteristiche tecniche con opportuna strumentazione.

M3 – Organizzare il processo produttivo contribuendo a definire le modalità di realizzazione, di controllo e collaudo del prodotto.

M5 – Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura.

Tali competenze proprie dell'indirizzo sono costruire a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze di indirizzo	Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze di indirizzo
M2	CS1 CS2 CS3
M3	CS1 CS2 CS3
M5	CS1 CS2 CS3

DECLINAZIONE DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO IN CONOSCENZE E ABILITA'

L'articolazione dell'insegnamento della materia 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.

SECONDO BIENNIO

I risultati di apprendimento, sopra riportati in termini di competenze in esito al percorso quinquennale, costituiscono il riferimento delle attività didattiche della disciplina nel secondo biennio. La disciplina, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, concorre in particolare al raggiungimento dei seguenti risultati di apprendimento, espressi in termini di competenze:

utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative

utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni

utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati

L'articolazione dell'insegnamento di "Complementi di matematica" 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. Le tematiche d'interesse professionale saranno selezionate e approfondite in accordo con i docenti delle discipline tecnologiche.

CONOSCENZE	ABILITA'
Statistica descrittiva. Distribuzioni doppie di frequenze. Indicatori statistici mediante rapporti e differenze. Concetti di dipendenza, correlazione, regressione. Distribuzioni di probabilità: distribuzione binomiale. Distribuzione di Gauss. Calcolo combinatorio e probabilità. Probabilità totale, condizionata, formula di Bayes. Numeri complessi.	Calcolare il numero di permutazioni, disposizioni, combinazioni in un insieme. Analizzare distribuzioni doppie di frequenze. Classificare dati secondo due caratteri, rappresentarli graficamente e riconoscere le diverse componenti delle distribuzioni doppie. Formalizzare un problema individuando o ricercando un modello matematico coerente. Trattare semplici problemi di campionamento e stima e verifica di ipotesi. Utilizzare la formula di Bayes nei problemi di probabilità condizionata. Utilizzare e valutare criticamente informazioni statistiche di diversa origine con particolare riferimento agli esperimenti e ai sondaggi. Ideare e verificare semplici modelli matematici. Formalizzare un problema individuando o ricercando un modello matematico coerente. Individuare elementi qualitativi e quantitativi in un fenomeno collettivo. Operare con i numeri complessi.

GRIGLIA VALUTAZIONE COMPETENZE TERZA

Competenza	CS1	
LIVELLO	CONOSCENZE	ABILITA'
livello base: voto 6	C1.1. Numeri complessi C1.2. Statistica e probabilità	A1.1. Operare con i numeri complessi. A1.3. Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati. A1.4. Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta. A1.5. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi. TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE IN SITUAZIONI SEMPLICI
livello intermedio: voto 7-8	C1.1. Numeri complessi C1.2. Statistica e probabilità	A1.1. Operare con i numeri complessi. A1.3. Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati. A1.4. Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta. A1.5. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi. TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE IN SITUAZIONI STANDARD
livello avanzato: voto 9-10	C1.1. Numeri complessi C1.2. Statistica e probabilità	A1.1. Operare con i numeri complessi. A1.3. Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati. A1.4. Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta. A1.5. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi. TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE ANCHE IN CASI NON STANDARD

Competenza	CS2	
LIVELLO	CONOSCENZE	ABILITA'
livello base: voto 6	C2.1. Numeri complessi C2.2. Statistica e probabilità	<p>A2.1. Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio matematico e viceversa.</p> <p>A2.2. Individuare modelli matematici idonei per la risoluzione di problemi.</p> <p>A2.3. Utilizzare modelli algebrici per la risoluzione di semplici problemi inerenti all'indirizzo.</p> <p>A2.4. Impostare, risolvere e discutere problemi utilizzando procedure, proprietà e modelli.</p> <p>A2.5. Individuare gli elementi essenziali di un problema.</p> <p>TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE IN SITUAZIONI SEMPLICI</p>
livello intermedio: voto 7-8	C2.1. Numeri complessi C2.2. Statistica e probabilità	<p>A2.1. Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio matematico e viceversa.</p> <p>A2.2. Individuare modelli matematici idonei per la risoluzione di problemi.</p> <p>A2.3. Utilizzare modelli algebrici per la risoluzione di semplici problemi inerenti all'indirizzo.</p> <p>A2.4. Impostare, risolvere e discutere problemi utilizzando procedure, proprietà e modelli.</p> <p>A2.5. Individuare gli elementi essenziali di un problema.</p> <p>TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE IN SITUAZIONI STANDARD</p>
livello avanzato: voto 9-10	C2.1. Numeri complessi C2.2. Statistica e probabilità	<p>A2.1. Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio matematico e viceversa.</p> <p>A2.2. Individuare modelli matematici idonei per la risoluzione di problemi.</p> <p>A2.3. Utilizzare modelli algebrici per la risoluzione di semplici problemi inerenti all'indirizzo.</p> <p>A2.4. Impostare, risolvere e discutere problemi utilizzando procedure, proprietà e modelli.</p> <p>A2.5. Individuare gli elementi essenziali di un problema.</p> <p>TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE ANCHE IN CASI NON STANDARD</p>

Competenza	CS3	
LIVELLO	CONOSCENZE	ABILITA'
livello base: voto 6	C3.1. Numeri complessi C3.2. Statistica e probabilità	<p>A3.1. Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati.</p> <p>A3.2. Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta.</p> <p>A3.3. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi.</p> <p>TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE IN SITUAZIONI SEMPLICI</p>
livello intermedio: voto 7-8	C3.1. Numeri complessi C3.2. Statistica e probabilità	<p>A3.1. Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati.</p> <p>A3.2. Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta.</p> <p>A3.3. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi.</p> <p>TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE IN SITUAZIONI STANDARD</p>
livello avanzato: voto 9-10	C3.1. Numeri complessi C3.2. Statistica e probabilità	<p>A3.1. Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati.</p> <p>A3.2. Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta.</p> <p>A3.3. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi.</p> <p>TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE ANCHE IN CASI NON STANDARD</p>

GRIGLIA VALUTAZIONE COMPETENZE QUARTA

Competenza	CS1	
LIVELLO	CONOSCENZE	ABILITA'
livello base: voto 6	C1.2. Statistica e probabilità	<p>A1.2. Calcolare il numero di permutazioni, disposizioni, combinazioni in un insieme.</p> <p>A1.5. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi.</p> <p>A1.6. Calcolare la probabilità di eventi elementari.</p> <p>A1.7. Utilizzare la formula di Bayes nei problemi di probabilità condizionata.</p> <p>TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE IN SITUAZIONI SEMPLICI</p>
livello intermedio: voto 7-8	C1.2. Statistica e probabilità	<p>A1.2. Calcolare il numero di permutazioni, disposizioni, combinazioni in un insieme.</p> <p>A1.5. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi.</p> <p>A1.6. Calcolare la probabilità di eventi elementari.</p> <p>A1.7. Utilizzare la formula di Bayes nei problemi di probabilità condizionata.</p> <p>TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE IN SITUAZIONI STANDARD</p>
livello avanzato: voto 9-10	C1.2. Statistica e probabilità	<p>A1.2. Calcolare il numero di permutazioni, disposizioni, combinazioni in un insieme.</p> <p>A1.5. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi.</p> <p>A1.6. Calcolare la probabilità di eventi elementari.</p> <p>A1.7. Utilizzare la formula di Bayes nei problemi di probabilità condizionata.</p> <p>TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE ANCHE IN CASI NON STANDARD</p>

Competenza	CS2	
LIVELLO	CONOSCENZE	ABILITA'
livello base: voto 6	C2.2. Statistica e probabilità	<p>A2.1. Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio matematico e viceversa.</p> <p>A2.2. Individuare modelli matematici idonei per la risoluzione di problemi.</p> <p>A2.3. Utilizzare modelli algebrici per la risoluzione di semplici problemi inerenti all'indirizzo.</p> <p>A2.4. Impostare, risolvere e discutere problemi utilizzando procedure, proprietà e modelli.</p> <p>A2.5. Individuare gli elementi essenziali di un problema.</p> <p>TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE IN SITUAZIONI SEMPLICI</p>
livello intermedio: voto 7-8	C2.2. Statistica e probabilità	<p>A2.1. Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio matematico e viceversa.</p> <p>A2.2. Individuare modelli matematici idonei per la risoluzione di problemi.</p> <p>A2.3. Utilizzare modelli algebrici per la risoluzione di semplici problemi inerenti all'indirizzo.</p> <p>A2.4. Impostare, risolvere e discutere problemi utilizzando procedure, proprietà e modelli.</p> <p>A2.5. Individuare gli elementi essenziali di un problema.</p> <p>TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE IN SITUAZIONI STANDARD</p>
livello avanzato: voto 9-10	C2.2. Statistica e probabilità	<p>A2.1. Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio matematico e viceversa.</p> <p>A2.2. Individuare modelli matematici idonei per la risoluzione di problemi.</p> <p>A2.3. Utilizzare modelli algebrici per la risoluzione di semplici problemi inerenti all'indirizzo.</p> <p>A2.4. Impostare, risolvere e discutere problemi utilizzando procedure, proprietà e modelli.</p> <p>A2.5. Individuare gli elementi essenziali di un problema.</p> <p>TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE ANCHE IN CASI NON STANDARD</p>

Competenza	CS3	
LIVELLO	CONOSCENZE	ABILITA'
livello base: voto 6	C3.2. Statistica e probabilità	A3.3. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi. TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE IN SITUAZIONI SEMPLICI
livello intermedio: voto 7-8	C3.2. Statistica e probabilità	A3.3. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi. TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE IN SITUAZIONI STANDARD
livello avanzato: voto 9-10	C3.2. Statistica e probabilità	A3.3. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenza fra elementi di due insiemi. TUTTE QUESTE ABILITA' DEVONO ESSERE ESPLICATE ANCHE IN CASI NON STANDARD

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.