



IL VOLO INIZIA CON NOI

MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITA' E DELLA RICERCA
UFFICIO SCOLASTICO REGIONALE PER IL LAZIO

Istituto di Istruzione Superiore "C. Rosatelli"

Liceo Scientifico:
opzione Scienze Applicate

Istituto Tecnico Tecnologico:
Meccanica Meccatronica, Elettronica, Automazione, Biotecnologie

Istituto Professionale Industria Artigianato:
Manutenzione e Assistenza Tecnica - Apparat, Impianti e servizi tecnici industriali e civili (anche serate per adulti)

MATEMATICA – TECNICO MECCANICA – SECONDO BIENNIO

Per ogni disciplina indicare le unità di apprendimento, esplicitando per ognuna Conoscenze, Competenze e Abilità sviluppate.

Indicare infine Metodologia, Strumenti, Modalità di verifica e Valutazione-

Unità di Apprendimento	Conoscenze	Competenze*	Abilità
	TERZO ANNO MECCANICA		
UDA N. 1 LE FUNZIONI: proprietà	Relazioni e funzioni Il dominio naturale di una funzione La classificazione delle funzioni: funzioni algebriche razionali e irrazionali e trascendenti. Le funzioni goniometriche generalità. La funzione modulo. Le funzioni composte	G 9 G 11	Individuare dominio, iniettività, suriettività, biiettività, (dis)parità, (de)crescenza, funzione inversa di una funzione Comporre due o più funzioni
UDA N. 2 LE FUNZIONI: dominio, zeri, segno.	Le disequazioni di grado superiore al secondo e le disequazioni fratte, i sistemi di disequazioni, equazioni e le disequazioni con il valore assoluto. Equazioni esponenziali. Le funzioni seno coseno e tangente e le inverse dominio e codominio Equazioni goniometriche elementari	G 10 G 11	Risolvere equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo e fratte Risolvere sistemi di disequazioni Risolvere equazioni e disequazioni con valore assoluto Determinare il dominio naturale delle principali funzioni goniometriche e delle loro inverse Risolvere semplici equazioni elementari
UDA N. 3 TRIGONOMETRIA	le formule goniometriche, i triangoli rettangoli, i triangoli qualunque	G 9 G 11	Calcolare le funzioni goniometriche di angoli associati Applicare le principali formule Risolvere triangoli rettangoli e triangoli qualunque
UDA N. 4 LE CONICHE	La circonferenza e la sua equazione. La parabola e la sua equazione. Posizione di una retta rispetto ad una circonferenza o ad una parabola Alcune condizioni per determinare l'equazione di una circonferenza o di una parabola L'ellisse e la sua equazione L'iperbole e la sua equazione	G 9 G 11	Tracciare il grafico di una circonferenza di data equazione. Stabilire la posizione reciproca di rette e circonferenze. Tracciare il grafico di una parabola di data equazione. Stabilire la posizione reciproca di rette e parabole. Determinare l'equazione di una parabola e di una circonferenza dati alcuni elementi. Tracciare il grafico di una ellisse e di una iperbole di date equazioni
UDA N. 5 IL CALCOLO COMBINATORIO	Disposizioni e permutazioni Combinazioni	G 11 G 12	Calcolare il numero di permutazioni, disposizioni, combinazioni in un insieme
UDA N. 6 ESPONENZIALI E LOGARITMI	Potenze ad esponente reale. Logaritmi. Le proprietà dei logaritmi. La formula del cambiamento di base.	G 9 G 8	Operare con le potenze ad esponente reale. Operare con i logaritmi. Utilizzare le proprietà dei logaritmi. Utilizzare la formula del cambiamento di base.
UDA N. 7 VETTORI	I vettori e le principali operazioni	G 8 G 10	Utilizzare il calcolo vettoriale. Calcolare il vettore risultante e individuarne il punto di applicazione in un sistema di vettori.

Unità di Apprendimento	Conoscenze	Competenze*	Abilità
	TERZO ANNO MECCANICA		
UDA N. 8 COORDINATE LOGARITMICHE E POLARI	Le coordinate logaritmiche. Le coordinate polari	G 8 G 10	Utilizzare le coordinate logaritmiche Utilizzare le coordinate polari

QUARTO ANNO MECCANICA			
UDA N. 1 LE FUNZIONI: proprietà, dominio, zeri, segno	Funzioni reali di variabile reale. Classificazione delle funzioni. Il dominio di una funzione e lo studio del segno. Le funzioni iniettive, suriettive e biiettive. Le funzioni crescenti, le funzioni decrescenti, le funzioni monotone. Le funzioni periodiche. Le funzioni pari e le funzioni dispari. La funzione inversa. Le funzioni composte.	G 9 G 11	Individuare dominio, iniettività, suriettività, (dis)parità, (de) crescita, segno, periodicità di una funzione. Determinare la funzione inversa e la funzione composta di due o più funzioni.
UDA N. 2 LIMITI E CONTINUITÀ	La topologia della retta La definizione di limite. Il limite destro e il limite sinistro. I teoremi sui limiti. Le operazioni sui limiti. Le forme indeterminate I limiti notevoli. Gli infinitesimi, gli infiniti e il loro confronto. Le funzioni continue. I punti di discontinuità di una funzione. Gli asintoti: verticali e orizzontali.	G 10 G 11 G 14	Verificare il limite di una funzione mediante la definizione. Applicare i primi teoremi sui limiti (unicità del limite, permanenza del segno, confronto). Calcolare il limite di somme, prodotti, quoziente e potenze di funzioni. Calcolare limiti che si presentano sotto forma indeterminata. Calcolare limiti ricorrendo ai limiti notevoli. Confrontare infinitesimi e infiniti. Studiare la continuità o discontinuità di una funzione in un pto. Calcolare gli asintoti di una funzione. Disegnare il grafico probabile di funzione.

QUARTO ANNO MECCANICA			
UDA N. 3 LA DERIVATA	La derivata di una funzione. La retta tangente al grafico di una funzione. I punti stazionari. Punti di non derivabilità. La continuità e la derivabilità. Le derivate fondamentali. I teoremi sul calcolo delle derivate. La derivata di una funzione composta. La derivata della funzione inversa. Le derivate di ordine superiore al primo. Il differenziale di una funzione. I teoremi sulle funzioni derivabili. Le applicazioni delle derivate alla fisica.	G 10 G 11 G 14	Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione. Calcolare la retta tangente al grafico di una funzione. Calcolare la derivata di una funzione mediante le derivate fondamentali e le regole di derivazione. Calcolare le derivate di ordine superiore. Calcolare il differenziale di una funzione. Applicare il teorema di Lagrange, di Rolle, di Cauchy, di De L'Hospital. Applicare le derivate alla fisica.
UDA N. 4 IL COMPORTAMENTO DI UNA FUNZIONE REALE DI VARIABILE REALE.	Le funzioni crescenti/ decrescenti e le derivate. I massimi e i minimi relativi. La concavità. I flessi. Massimi, minimi, flessi orizzontali e derivata prima. Flessi e derivata seconda. I problemi di massimo e di minimo. Lo studio di una funzione.	G 9 G 11	Determinare i massimi, i minimi e i flessi orizzontali mediante la derivata prima. Determinare i flessi mediante la derivata seconda. Risolvere i problemi di massimo e di minimo. Tracciare il grafico di una funzione.
UDA N. 5 GLI INTEGRALI	L'integrale indefinito. Gli integrali immediati. L'integrale delle funzioni la cui primitiva è una funzione composta. L'integrale definito.	G 11 G 12 G 14	Apprendere il concetto di integrazione di una funzione. Calcolare gli integrali indefiniti di funzioni mediante gli integrali immediati e le proprietà di linearità. Calcolare gli integrali definiti di funzioni date dalla combinazione lineare di funzioni fondamentali o la cui primitiva è una funzione composta.
UDA N. 6 RISOLUZIONE APPROS. DI UNA EQUAZIONE	La separazione delle radici. Il metodo di bisezione.	G 11 G 12	Separare le radici di un'equazione. Risolvere in modo approssimato un'equazione con il metodo di bisezione.
UDA N. 7 STATISTICA	Le serie e le seriazioni. La rappresentazione grafica dei dati. Le distribuzioni doppie di frequenza. Media aritmetica, mediana, moda, media geometrica, media armonica, media quadratica. Campo di variazione, scarto semplice medio, deviazione standard. I rapporti statistici. La funzione interpolante lineare. I parametri della popolazione e del campione	G 11	Analizzare, classificare e rappresentare graficamente distribuzioni singole e doppie di frequenza. Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati. Calcolare gli indici di variabilità di una distribuzione di una serie di dati. Calcolare i rapporti statistici fra due serie di dati. Interpolare dati statistici con una funzione lineare. Operare con popolazioni e campioni, individuando i loro parametri

QUARTO ANNO MECCANICA			
UDA N. 8 LE FUNZIONI DI DUE VARIABILI	Disequazioni in due incognite. Geometria cartesiana nello spazio. Le funzioni di due variabili. Le derivate parziali	G 8 G 9 G 11	Risolvere disequazioni lineari in due incognite. Risolvere disequazioni non lineari in due incognite. Risolvere sistemi di disequazioni. Determinare il dominio di una funzione in due variabili. Costruire il grafico di una funzione di due variabili . Calcolare derivate parziali e differenziale totale.
	Competenze di base generali:	G 1 G 3 P 1 P 7 P 8	

G1	Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento;
G2	Redigere relazioni tecniche e documentare le attività individuali e di gruppo relative a situazioni professionali;
G3	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.
G4	Padroneggiare la lingua inglese e, ove prevista, un'altra lingua comunitaria, per scopi comunicativi e utilizzare i linguaggi settoriali relativi ai percorsi di studio, per interagire in diversi ambiti e contesti professionali, al livello B2 del quadro comune europeo di riferimento per le lingue (QCER)
G5	Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete
G6	Individuare e utilizzare gli strumenti di comunicazione e di team working più appropriati per intervenire nei contesti organizzativi e professionali di riferimento
G7	correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento.
G8	Riconoscere gli aspetti geografici, ecologici, territoriali dell'ambiente naturale ed antropico, le connessioni con le strutture demografiche, economiche, sociali, culturali e le trasformazioni intervenute nel corso del tempo.
G9	Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative;
G10	utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni;
G11	Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;
G12	Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati;
G13	Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati;
G14	Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento
G15	Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura

METODOLOGIA:

In generale, la trattazione di ogni unità didattica vedrà preliminarmente richiamate quelle nozioni di base indispensabili per la comprensione dei nuovi argomenti.

Al fine di sviluppare competenze, ciascuna unità didattica verrà trattata con lezioni interattive che, tramite il coinvolgimento e la partecipazione attiva degli alunni nella discussione, partendo dalla definizione generale del problema attraverso la descrizione condurranno alla scoperta di nessi, relazioni e leggi. Si procederà anche con lezioni frontali utili a sistematizzare quanto appreso attraverso l'enunciazione di definizioni e teoremi.

Si terrà conto nel preparare le lezioni delle differenti intelligenze percettive presenti in classe: le lezioni saranno organizzate in modo da stimolare processi di tipo intuitivo attraverso l'attività di problemsolving, e nel contempo si provvederà ad una sistematizzazione rigorosa delle leggi e formule determinate, così da favorire intelligenze di tipo logico-formali.

Saranno svolti esercizi in classe ed assegnati esercizi da svolgere a casa al fine di consolidare le conoscenze acquisite, esercizi che quando necessario verranno esaminati nella lezione successiva. Si promuoverà una metodologia di insegnamento e apprendimento di tipo laboratoriale, con l'introduzione e l'applicazione dei concetti e dei procedimenti matematici mediante la soluzione di problemi anche ispirati allo studio delle scienze e delle tecnologie. Saranno proposte inoltre attività di lavoro in piccoli gruppi soprattutto per quanto riguarda il ripasso ed il recupero di eventuali carenze riscontrate. L'attività di correzione ed osservazione sui risultati riscontrati in fase di verifica viene considerata fondamentale nell'ambito del processo educativo

Elementi caratterizzanti:

- Lezione frontale con il metodo interrogativo (lezione attiva e partecipata con discussione guidata);
- Lezione frontale con supporto di attrezzature digitali;
- Lavoro di gruppo e tramite piattaforma Gsuite;
- Cooperative Learning;
- Attività di gruppo;
- Controllo compiti assegnati;
- Verifica e comprensione con somministrazione di questionari, esercitazioni, test e interrogazione.

STRUMENTI:

- Libri di testo
- Lavagna digitale
- Appunti delle lezioni,
- Mappe concettuali;
- Materiali e strumenti digitali, (calcolatrice grafica, geogebra), risorse didattiche reperibili online;
- Video-lezioni asincrone.

VERIFICA E VALUTAZIONE:

LE FASI DELLE VERIFICHE SARANNO ARTICOLATE NEL SEGUENTE MODO:

- Prove scritte strutturate
- Prove scritte semi-strutturate
- Prove scritte non strutturate
- Interrogazioni Orali

Le verifiche verranno quindi effettuate mediante prove soggettive (questionari aperti e interventi nei colloqui), prove oggettive (questionari a risposta chiusa, vero falso, a scelta multipla, a completamento e tramite risoluzione di esercizi livello) previste alla fine di ogni unità didattica, mentre le valutazioni di riepilogo sono previste alla fine di ogni modulo.

La verifica sarà finalizzata al controllo della adeguatezza delle strategie didattiche messe in atto, alle mete formative e all'analisi delle dinamiche del processo di apprendimento degli alunni. Le verifiche delle abilità cognitive verranno effettuate per un accertamento sull'effettivo raggiungimento degli obiettivi didattici in funzione dei quali sono state programmate le unità didattiche.

CRITERI E STRUMENTI DI VALUTAZIONE:

Si adottano i criteri di valutazione del profitto delineati nel Piano Triennale dell'Offerta Formativa e declinati negli specifici strumenti di valutazione redatti in sede Dipartimentale.

Si distinguono:

- Valutazione formativa . Consente un controllo in itinere del processo di apprendimento. tramite interrogazioni orali e/o questionari, esercitazioni in classe e prove scritte
- Lavoro di gruppo (cooperative learning - l'impegno cooperativo nella risoluzione di compiti autentici complessi) e relazione sull'esperienza effettuata;
- Interrogazione programmata;
- Valutazione sommativa: controllo profitto scolastico per la valutazione di fine periodo.

L'intero processo di insegnamento della matematica è intimamente correlato ed accompagnato dall'attività di verifica. Questa, infatti, lungi dal ridursi ad un mero controllo formale sulla padronanza delle abilità di calcolo o di particolari conoscenze mnemoniche degli allievi, deve saper comprendere in modo equilibrato tutte le tematiche e rispondere alla promozione delle competenze previste.

La valutazione formativa è compiuta sulla base di:

- * osservazione del lavoro svolto in classe e a casa

- * costante dialogo tra insegnante ed allievi mediante domande e risposte informali dal posto, esercitazioni alla lavagna, o al posto individuali e di gruppo.
- * esercitazioni scritte, mirate alla verifica dell'apprendimento di singole unità didattiche o di parti di esse. Permettono all'insegnante di valutare l'efficacia in itinere dell'attività didattica e di intervenire su quegli aspetti dell'attività didattica che necessitano di un ripensamento.

La valutazione sommativa è realizzata sulla base di:

- * interrogazioni orali, che permettono di osservare nel singolo allievo il grado di autonomia, a verificare i progressi raggiunti sia nello sviluppo di capacità logico - critiche e di organizzazione delle conoscenze che nell'acquisizione di proprietà di linguaggio e di chiarezza espositiva ed a valutare l'attività personale di studio.
- * verifiche scritte più complesse mirate all'accertamento di una raggiunta consapevolezza e maturazione di conoscenze acquisite in una o più unità didattiche. Tali verifiche sono strutturate in esercizi e problemi di diverso livello di competenza: alcuni richiedono semplicemente l'avvenuta acquisizione di un determinato contenuto e l'applicazione meccanica di tale conoscenza, altri stimolano l'organizzazione concettuale dei contenuti richiedendo una giustificazione della risposta o necessitano dello sviluppo di un procedimento personale più consapevole. Oltre a tali esercizi le prove oggettive possono comprendere anche test di comprensione, quesiti vero - falso, esercizi mirati ad un ripensamento attivo degli argomenti svolti.

La valutazione sommativa non esula, infine, da un controllo costante dell'impegno, dell'interesse e della maturità di comportamento dimostrati dall'alunno nel normale svolgimento dell'attività scolastica.

La valutazione di ogni prova scritta non strutturata avverrà per mezzo di una apposita griglia di correzione predisposta su uno svolgimento ottimale della prova ed in modo tale da assegnare un punteggio grezzo (variabile a seconda della difficoltà) ad ogni passaggio significativo rispetto gli obiettivi da verificare.

Tale griglia sarà preparata prima dello svolgimento della prova stessa, così da poter comunicare preventivamente agli studenti (per correttezza e trasparenza) il punteggio attribuito ad ogni singolo esercizio. In tutti i casi il punteggio si trasformerà in un voto da 2 a 10.