



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 serale per adulti)

MATEMATICA – PROFESSIONALE – SECONDO BIENNIO

TERZO ANNO PROFESSIONALE

Unità di Apprendimento	Conoscenze	Competenze*	Abilità
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.

Unità di Apprendimento	Conoscenze	Competenze*	Abilità
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.
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

Unità di Apprendimento	Conoscenze	Competenze*	Abilità
	TERZO ANNO PROFESSIONALE		
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 Le successioni e le progressioni Principio di Induzione (Assioma di Peano) o Teorema di Induzione (ex Assioma dell'Infinito di Goedel) Forme equivalenti: forma forte e forma debole, teorema del Buon ordinamento Teorema di ricursione numerabile	S1	Individuare dominio, iniettività, suriettività, biiettività, (dis)parità, (de)crescenza, funzione inversa di una funzione Comporre due o più funzioni. Applicare il principio/teorema di induzione Determinare i termini di una progressione noti alcuni elementi Determinare la somma dei primi n termini di una progressione
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. Le equazioni e le disequazioni irrazionali Dalla teoria della misura delle curve regolari del piano alla definizione delle funzioni goniometriche: funzione arcocorda, arcsinus, arccosinus, arctan; funzioni inverse: sinus, cosinus, tan, cotan Equazioni goniometriche elementari	S2	Risolvere equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo e fratte Risolvere sistemi di disequazioni Risolvere equazioni e disequazioni con valore assoluto e irrazionali Determinare il dominio naturale delle principali funzioni goniometriche e delle loro inverse Risolvere semplici equazioni elementari

Unità di Apprendimento	Conoscenze	Competenze*	Abilità
	TERZO ANNO PROFESSIONALE		
UDA N. 3 TRIGONOMETRIA	Le formule goniometriche, i triangoli rettangoli, i triangoli qualunque, i vettori	S1 S2	Risolvere triangoli rettangoli Applicare le relazioni trigonometriche alle operazioni tra vettori. Calcolare le funzioni goniometriche di angoli associati Applicare le principali formule. Risolvere triangoli qualunque Applicazioni: rilievi distanziometrici macroscopici (e.g. topografia); misure angolari di precisione e.g. (micromeccanica)
UDA N. 4 I LUOGHI GEOMETRICI E LA RETTA	I luoghi geometrici e la retta I fasci di rette	S1 S2	Determinare l'equazione di luoghi geometrici, tracciare il grafico di particolari funzioni, risolvere disequazioni in due variabili, risolvere problemi con i fasci di rette
UDA N. 5 GEOMETRIA ANALITICA DELLE CONICHE	Revisione e approfondimento dei fondamenti teorici del metodo cartesiano: isomorfismo tra leggi della geometria (teoria matematica del Disegnare) e leggi dell'aritmetica (teoria matematica del Contare) Equazione di una particolare conica e significato dei parametri Le equazioni e i parametri e le caratteristiche significative Posizioni reciproche retta conica, il problema della tangente. Problemi applicativi di vario tipo: grafico di funzioni in modulo, irrazionali, problemi dalla realtà e geometrici Proprietà focali delle coniche: dalla teoria alle applicazioni tecnologiche	S2 S5	Rappresentare nel piano cartesiano una conica di data equazione Scrivere l'equazione di una conica date alcune condizioni Risolvere semplici problemi su rette e coniche Determinare l'equazione di un luogo geometrico nel piano cartesiano
UDA N. 6 LA STATISTICA	Concetti generali Gli indici di posizione centrale Gli indici di variabilità	S1 S2	Analizzare, classificare e interpretare distribuzioni singole e doppie di frequenze Rappresentare graficamente dati statistici Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati Calcolare gli indici di variabilità di una distribuzione Calcolare i rapporti statistici fra due serie di dati

Unità di Apprendimento	Conoscenze	Competenze*	Abilità
	TERZO ANNO PROFESSIONALE		
UDA N. 7 ESPONENZIALI E LOGARITMI	Fenomeni esponenziali. La funzione esponenziale come modello per la risoluzione di problemi. La funzione logaritmica. Logaritmo e proprietà. Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche.	S1 S2	Applicare le proprietà delle potenze a esponente reale e le proprietà dei logaritmi Rappresentare il grafico di funzioni esponenziali e logaritmiche. Trasformare geometricamente il grafico di una funzione Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali. Risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche Modellistica scientifica e tecnologica: dinamiche temporali in circuiti RLC, decadimento radioattivo, dinamiche biochimiche, crescita di una colonia di batteri, ...
UDA N. 8 ORIENTARSI: dal piano allo spazio tridimensionale	Principali elementi della geometria euclidea dello spazio. Le matrici: generalità, le matrici quadrate, operazioni tra matrici, determinante, matrice inversa, le matrici e la geometria analitica. I vettori e le principali operazioni. Numeri complessi e vettori.	S1 S2	Descrivere gli elementi fondamentali di geometria euclidea dello spazio. Riconoscere le proprietà delle matrici e sapervi compiere le operazioni fondamentali.
UDA N. 9 CALCOLO COMBINATORIO E PROBABILITA' prima parte	Permutazioni disposizioni e combinazioni. Coefficienti binomiali. Teoria della Probabilità: l'insieme universo W dei risultati elementari; l'insieme degli eventi E come sottoparte borelliana di $P(W)$; la probabilità come funzione additiva da E a $[0;1]$. Il caso elementare di universo W a cardinalità finita. Spazi W prodotto cartesiano. Specificazione extra-assiomatica della funzione di probabilità: approcci classico, statistico-frequentista, soggettivista.	S1 S2	Operare con il calcolo combinatorio Calcolare la probabilità (classica) di eventi semplici Calcolare la probabilità di eventi semplici secondo la concezione statistica, soggettiva o assiomatica Calcolare la probabilità della somma logica e del prodotto logico di eventi

QUARTO ANNO PROFESSIONALE

Unità di Apprendimento	Conoscenze	Competenze*	Abilità
	QUINTO ANNO PROFESSIONALE		
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 metrica 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.
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.	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.

	Le applicazioni delle 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. 4 FUNZIONI E LIMITI	La topologia della retta Definizioni di limiti I principali teoremi sui limiti Le operazioni con i limiti Le forme indeterminate I limiti notevoli Infiniti e infinitesimi a confronto Funzioni continue e punti di discontinuità Gli asintoti Il grafico probabile di una funzione.	S1 S2 S5	Operare con la topologia della retta: intervalli, intorno di un punto, punti isolati e di accumulazione di un insieme 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, quozienti e potenze di funzioni Calcolare limiti che si presentano sotto forma indeterminata Calcolare limiti ricorrendo ai limiti notevoli Confrontare infinitesimi e infiniti Calcolare limiti di successioni in casi semplici Studiare la continuità o discontinuità di una funzione in un punto Calcolare gli asintoti di una funzione Disegnare il grafico probabile di una funzione L'infinito in matematica e in filosofia

	Competenze di base generali:	A3 L1 M1 M2 M3	
--	------------------------------	----------------------------	--

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
- lim
- 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.