

**Giacomo Fauser**  
Istituto Tecnico Settore Tecnologico  
Via Ricci, 14 – 28100 Novara  
*fauser@fauser.edu*

**DIDATTICA PER COMPETENZE**  
**PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO**  
**SECONDO BIENNIO**  
**MATEMATICA E COMPLEMENTI**

Professori:	biennio/triennio
Materia:	Matematica e complementi
Classi:	3 <sup>a</sup> e 4 <sup>a</sup> Indirizzo Trasporti e Logistica Articolazione: Costruzione del mezzo aereo e Logistica
Numero ore settimanali:	4 (3 di matematica e 1 di complementi di matematica)

# Matematica e complementi

Il presente Piano di lavoro annuale della disciplina è predisposto nell'ambito della programmazione collegiale del Dipartimento.

## LIVELLI DI PARTENZA, ATTIVITA' DI RECUPERO E PERCORSI DI ECCELLENZA

Strumenti utilizzati per il rilievo:	<input type="checkbox"/> test di ingresso <input type="checkbox"/> griglie di osservazione Ogni docente ha rilevato i livelli di partenza in modo informale, ad esempio con esercizi svolti alla lavagna. Solo in alcune classi terze il docente ha somministrato un test di ingresso.
Livelli di partenza rilevati:	LIVELLO BASSO (voti inferiori alla sufficienza) N.allievi non rilevabile al momento LIVELLO MEDIO (voti compresi tra il 6 e il 7) N.allievi non rilevabile al momento LIVELLO ALTO (voti compresi tra l'8 e il 10) N.allievi non rilevabile al momento
Attività di recupero che si possono attivare:	percorsi didattici su specifici segmenti della programmazione didattica disciplinare in cui sono state riscontrate le maggiori carenze al fine di rendere il più possibile omogenea la preparazione di base del gruppo classe.  Le tipologie di recupero fruibili sono: <ul style="list-style-type: none"><li>• recupero in orario curricolare con lavoro personalizzato</li><li>• recupero in orario extrascolastico</li></ul> <input checked="" type="checkbox"/> sportello didattico <input type="checkbox"/> corso di recupero <input type="checkbox"/> altro
Percorsi di eccellenza che si possono attivare:	percorsi didattici integrativi, inseriti nel regolare corso di studi, in orario extra-curricolare  Corso di preparazione ai test di ammissione alle facoltà STEM (per gli studenti di 4 <sup>a</sup> )  Corso Matematica Plus sugli elementi base di argomenti di matematica che non vengono trattati in questo Istituto perché non previsti dalle linee guida ministeriali, ma importanti per affrontare con sicurezza gli studi universitari in ambito STEM (logica; dimostrazioni di geometria piana; equazioni parametriche; algebra lineare e trasformazioni geometriche per gli studenti di terza; formule di trasformazione goniometriche; geometria analitica nello spazio; ellisse e iperbole per gli studenti di quarta)

## ATTIVITA' INTRA/EXTRASCOLASTICHE

Tipologie di attività che si possono attivare:	Campionati di matematica  <b>OPPORTUNITÀ CULTURALI DIVERSIFICATE:</b> convegni, conferenze dibattiti, visite d'istruzione in aziende; attività, progetti e laboratori in conformità all'esigenze dei giovani ed eventuali altre proposte dei Consigli di classe.
--	--

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO RELATIVI AL PROFILO EDUCATIVO, CULTURALE E PROFESSIONALE

Il docente di Matematica concorre a far conseguire allo studente risultati di apprendimento che lo mettono in grado di:

- padroneggiare i processi di astrazione e di formalizzazione,
- cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi,
- riesaminare criticamente e sistemare logicamente le conoscenze apprese.

- Risultati di apprendimenti

Il docente tiene conto, nel progettare il percorso dello studente, dell'apporto di altre discipline, con i loro linguaggi specifici - in particolare quelli scientifici, tecnici e professionali - e favorisce l'obiettivo di far acquisire agli studenti sia conoscenze teoriche e applicative spendibili in vari contesti di vita, di studio e di lavoro sia abilità cognitive idonee per risolvere problemi, sapersi gestire autonomamente in ambiti caratterizzati da innovazioni continue, assumere progressivamente anche responsabilità per la valutazione e il miglioramento dei risultati ottenuti.

Nell'organizzare il percorso di insegnamento-apprendimento il docente valorizza la dimensione cognitiva degli strumenti della comunicazione multimediale.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO ESPRESSI IN TERMINI DI COMPETENZE

I risultati di apprendimento sopra riportati costituiscono il riferimento delle attività didattiche disciplinari al termine del quinto anno.

L'insegnante nella propria azione didattica ed educativa, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, si prefigge l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base, relative all'asse Matematico e alla chiave di cittadinanza, attese a conclusione del percorso di studi, di seguito richiamate:

## COMPETENZE DELL'ASSE MATEMATICO

Nel *secondo biennio* l'asse matematico mira a sviluppare e rafforzare quelle competenze che appaiono quanto di essenziale e irrinunciabile caratterizza l'attività matematica: dimostrare, formalizzare, risolvere problemi, padroneggiare gli strumenti che sono propri della disciplina e coglierne altresì l'aspetto estetico e culturale. Da una sostanziale identità di percorso si passa gradatamente ad una differenziazione per realizzare una integrazione sistematica con le competenze proprie dei settori e degli indirizzi.

### 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
- utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
- correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento

## COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA TERZO E QUARTO ANNO

Delle otto competenze chiave di cittadinanza Il **DM 139/2007** rimane un punto di riferimento centrale, ma ha subito vari aggiornamenti attraverso altre leggi e decreti, soprattutto per quanto riguarda la valutazione, D.lgs 62/2017, l'educazione digitale, PNSD 2015, e la cittadinanza attiva, Legge 92/2019. L'insegnamento della disciplina nel quinto anno della scuola secondaria di 2° grado, in una prospettiva di interazione con le altre discipline, si occupa dello sviluppo delle seguenti aree:

☒• **Imparare ad imparare:** organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale ed informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.

☒• **Progettare:** elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.

☒• **Comunicare o comprendere messaggi di genere diverso** (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali) o rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).

☒• **Collaborare e partecipare:** interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.

☒• **Agire in modo autonomo e responsabile:** sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.

☒• **Risolvere problemi:** affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.

☒• **Individuare collegamenti e relazioni:** individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.

☒• **Acquisire ed interpretare l'informazione:** acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

L'insegnamento della disciplina concorre nell'acquisizione di tutte le competenze chiave di cittadinanza

## ARTICOLAZIONE DELL'INSEGNAMENTO

L'articolazione dell'insegnamento di Matematica in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente, Indicazioni Nazionali e Linee Guida per gli Istituti di Istruzione Secondaria di Secondo Grado D.P.R. n. 88/2010, in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

## SECONDO BIENNIO. MATEMATICA

CONOSCENZE	ABILITÀ
<p><b>Conoscenze</b></p> <p>Connettivi e calcolo degli enunciati. Variabili e quantificatori.</p> <p>Ipotesi e tesi. Il principio d'induzione.</p> <p>Insieme dei numeri reali. Unità immaginaria e numeri complessi.</p> <p>Strutture degli insiemi numerici.</p> <p>Il numero <math>\pi</math>.</p> <p>Teoremi dei seni e del coseno. Formule di addizione e duplicazione degli archi.</p> <p>Potenza n-esima di un binomio.</p> <p>Funzioni polinomiali; funzioni razionali e irrazionali; funzione modulo; funzioni esponenziali e logaritmiche; funzioni periodiche.</p> <p>Le coniche: definizioni come luoghi geometrici e loro rappresentazione nel piano cartesiano.</p> <p>Funzioni di due variabili.</p> <p>Continuità e limite di una funzione. Limiti notevoli di successioni e di funzioni.</p> <p>Il numero <math>e</math>.</p> <p>Concetto di derivata di una funzione.</p> <p>Proprietà locali e globali delle funzioni. Formula di Taylor.</p> <p>Integrale indefinito e integrale definito.</p> <p>Teoremi del calcolo integrale.</p> <p>Algoritmi per l'approssimazione degli zeri di una funzione.</p> <p>Distribuzioni doppie di frequenze.</p> <p>Indicatori statistici mediante rapporti e differenze</p> <p>Concetti di dipendenza, correlazione, regressione.</p> <p>Distribuzioni di probabilità: distribuzione binomiale. Distribuzione di Gauss. Applicazioni negli specifici campi professionali di riferimento e per il controllo di qualità</p> <p>Ragionamento induttivo e basi concettuali dell'inferenza.</p>	<p><b>Abilità</b></p> <p>Dimostrare una proposizione a partire da altre.</p> <p>Ricavare e applicare le formule per la somma dei primi <math>n</math> termini di una progressione aritmetica o geometrica.</p> <p>Applicare la trigonometria alla risoluzione di problemi riguardanti i triangoli.</p> <p>Calcolare limiti di successioni e funzioni.</p> <p>Calcolare derivate di funzioni.</p> <p>Analizzare esempi di funzioni discontinue o non derivabili in qualche punto.</p> <p>Rappresentare in un piano cartesiano e studiare le funzioni <math>f(x) = a/x</math>, <math>f(x) = ax</math>, <math>f(x) = \log x</math>.</p> <p>Descrivere le proprietà qualitative di una funzione e costruirne il grafico.</p> <p>Calcolare derivate di funzioni composte.</p> <p>Costruire modelli, sia discreti che continui, di crescita lineare ed esponenziale e di andamenti periodici.</p> <p>Approssimare funzioni derivabili con polinomi.</p> <p>Calcolare l'integrale di funzioni elementari.</p> <p>Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi relativi a funzioni goniometriche, esponenziali, logaritmiche e alla funzione modulo, con metodi grafici o numerici e anche con l'aiuto di strumenti elettronici.</p> <p>Calcolare il numero di permutazioni, disposizioni, combinazioni in un insieme.</p> <p>Analizzare distribuzioni doppie di frequenze. Classificare dati secondo due caratteri, rappresentarli graficamente e riconoscere le diverse componenti delle distribuzioni doppie.</p> <p>Utilizzare, anche per formulare previsioni, informazioni statistiche da diverse fonti negli specifici campi professionali di riferimento per costruire indicatori di efficacia, di efficienza e di qualità di prodotti o servizi.</p> <p>Calcolare, anche con l'uso del computer, e interpretare misure di correlazione e parametri di regressione.</p>

**SECONDO BIENNIO. COMPLEMENTI DI MATEMATICA**  
**ARTICOLAZIONE: COSTRUZIONE DEL MEZZO; LOGISTICA**

CONOSCENZE	ABILITÀ
<p><b>Conoscenze</b></p> <p>Numeri complessi..</p> <p>Equazioni differenziali.</p> <p>Criteri per i problemi di scelta in condizioni d'incertezza.</p> <p>Popolazione e campione.</p> <p>Statistiche, distribuzioni campionarie e stimatori.</p>	<p><b>Abilità</b></p> <p>Operare con i numeri complessi.</p> <p>Risolvere semplici equazioni differenziali.</p> <p>Trattare semplici problemi di campionamento, stima e verifica di ipotesi</p>

La suddivisione fra argomenti afferenti a Matematica o a Complementi di matematica è stata rivista dal Dipartimento, secondo quanto precisato in seguito.

**DESCRIZIONE E ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI**

**TERZO ANNO. MATEMATICA**

**UdA A -RELAZIONI E FUNZIONI. SPAZIO E FIGURE**

**UdA A1 -GONIOMETRIA E TRIGONOMETRIA**

<b>Prerequisiti</b>	Il piano cartesiano
<b>Competenze</b>	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
<b>Competenze chiave di cittadinanza</b>	Tutte, ma in particolare: - Individuare collegamenti e relazioni - Risolvere problemi
<b>Abilità</b>	Saper applicare le relazioni fondamentali della goniometria. Saper risolvere un triangolo applicando i teoremi relativi Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni goniometriche
<b>Conoscenze</b>	Le definizioni delle funzioni goniometriche nella circonferenza goniometrica e le relazioni fondamentali I valori delle funzioni goniometriche degli angoli fondamentali I teoremi di trigonometria sui triangoli rettangoli e sui triangoli qualsiasi
<b>Contenuti</b>	Circonferenza goniometrica, sistema circolare, definizioni di seno, coseno e tangente. Relazioni fondamentali. Archi associati. Equazioni goniometriche in una sola funzione angolare o ad esse riconducibili; disequazioni goniometriche elementari. Teoremi sui triangoli e loro risoluzione

## UdA A2 -GEOMETRIA ANALITICA

Prerequisiti	Il piano cartesiano
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
Competenze chiave di cittadinanza	Tutte, ma in particolare: - Individuare collegamenti e relazioni - Risolvere problemi
Abilità	Saper utilizzare le formule relative alla retta nel piano cartesiano. Saper riconoscere le equazioni delle coniche, studiarle e rappresentarle graficamente. Saper risolvere problemi in cui si debbano ricavare equazioni di rette, parabole, circonferenze. Saper risolvere semplici problemi di tangenza retta-parabola, retta-circonferenza
Conoscenze	Le equazioni di retta, circonferenza e parabola in forma implicita ed esplicita Il significato del coefficiente angolare e dell'ordinata all'origine; le relazioni fra rette parallele e perpendicolari. L'equazione della retta dato un punto e il coefficiente angolare, oppure dati due punti. Le definizioni di circonferenza e parabola come luogo geometrico Centro e raggio di una circonferenza, datane l'equazione Vertice e asse di simmetria di una parabola, datane l'equazione
Contenuti	La retta e le coniche (circonferenza e parabola) Modelli e metodi matematici

## UdA B -NUMERI

### UdA B1 -EQUAZIONI E DISEQUAZIONI

Prerequisiti	Equazioni di primo e secondo grado
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
Competenze chiave di cittadinanza	Tutte, ma in particolare: - Individuare collegamenti e relazioni - Risolvere problemi
Abilità	Risolvere le disequazioni: algebriche di I° e II° grado, binomie e trinomie, intere e fratte, in modulo (con un solo modulo) e irrazionali (con un solo radicale) Risolvere le equazioni, in modulo (con un solo modulo) e irrazionali (con un solo radicale)
Conoscenze	Le regole per studiare il segno di un trinomio Le regole per esplicitare un'espressione in modulo Le condizioni di esistenza dei radicali
Contenuti	Equazioni in modulo e irrazionali Disequazioni di grado superiore al secondo (binomie e trinomie), disequazioni fratte e in sistema, in modulo e irrazionali.

## TERZO ANNO. COMPLEMENTI DI MATEMATICA

### UdA C -RELAZIONI E FUNZIONI

#### UdA C1 -FUNZIONI

<b>Prerequisiti</b>	Il piano cartesiano
<b>Competenze</b>	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
<b>Competenze chiave di cittadinanza</b>	Tutte, ma in particolare: - Individuare collegamenti e relazioni - Risolvere problemi - Comunicare o comprendere messaggi di genere diverso
<b>Abilità</b>	Saper classificare una funzione Trovare l'immagine o le controimmagini di un valore dato Saper trovare il dominio, le intersezioni con gli assi, le eventuali simmetrie e studiare il segno di semplici funzioni algebriche Saper ricavare dal grafico di una funzione le sue caratteristiche
<b>Conoscenze</b>	I vari tipi di funzione e i modi di rappresentazione. La terminologia: variabile indipendente e dipendente; immagine e controimmagine; dominio e insieme immagine; funzioni pari o dispari.
<b>Contenuti</b>	Prime nozioni sulle funzioni numeriche: terminologia, classificazione, rappresentazione. Dominio, intersezioni con gli assi, segno, simmetrie, grafico probabile Funzioni iniettive, suriettive, biettive, limitate, periodiche, crescenti e decrescenti (in modo intuitivo e grafico)

#### UdA C2 -LOGARITMI ED ESPONENZIALI

<b>Prerequisiti</b>	Generalità sulle funzioni
<b>Competenze</b>	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
<b>Competenze chiave di cittadinanza</b>	Tutte, ma in particolare: - Individuare collegamenti e relazioni - Risolvere problemi
<b>Abilità</b>	Saper utilizzare le proprietà dei logaritmi. Saper risolvere semplici equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche
<b>Conoscenze</b>	Il grafico della funzione esponenziale e della funzione logaritmica. I logaritmi decimali e i logaritmi naturali. Le proprietà dei logaritmi

<b>Contenuti</b>	La funzione esponenziale I logaritmi e le loro proprietà La funzione logaritmica Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche
------------------	--

## OBIETTIVI MINIMI TERZO ANNO

\*con il termine minimi si intendono quelle conoscenze, abilità e competenze che dovrebbero essere irrinunciabilmente possedute al termine di ogni classe per un adeguato passaggio alla classe successiva

### Conoscenze

Gli angoli nella circonferenza goniometrica e le relazioni fondamentali della goniometria  
 L'equazione della retta e le formule relative alla retta nel piano cartesiano (retta passante per un punto noto  $m$ ; retta passante per due punti; rette parallele e perpendicolari)  
 L'equazione canonica di parabola e circonferenza

*Le caratteristiche del grafico della funzione esponenziale e di quella logaritmica*

### Abilità

Saper applicare le relazioni fondamentali della goniometria  
 Saper utilizzare le formule relative alla retta nel piano cartesiano  
 Saper rappresentare parabole e circonferenze graficamente, nota l'equazione canonica  
 Saper dedurre dal grafico di una funzione le sue caratteristiche principali

*Saper rappresentare, per punti,  $y=a^x$  ed  $y=\log_a x$ .*

*Saper risolvere semplici equazioni esponenziali e logaritmiche con base  $a$ , reale positiva e diversa da zero*

### Competenze

Saper risolvere equazioni e disequazioni goniometriche elementari  
 Saper risolvere semplici problemi di geometria analitica

N.B. *In corsivo gli obiettivi riferiti a Complementi di matematica*

## TEMPI

Numero di ore previste per lo svolgimento dei moduli didattici:	100 ore circa
Numero di ore previste per lo svolgimento delle verifiche:	minimo 12 ore
Totale monte-ore delle discipline:	132 ore teoriche (3 ore settimanali per 33 settimane per matematica +1 ora alla settimana per 33 settimane per complementi)

## DESCRIZIONE E ORGANIZZAZIONE DEI CONTENUTI

### QUARTO ANNO. MATEMATICA

#### UdA 0 -RIPASSO E RACCORDO

Prerequisiti	
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
Competenze chiave di cittadinanza	Tutte, ma in particolare: - Individuare collegamenti e relazioni - Risolvere problemi
Abilità	Non specificabili: dipendono dai contenuti trattati
Conoscenze	Non specificabili: dipendono dai contenuti trattati
Contenuti	Gli argomenti non trattati compiutamente in terza dal singolo docente

#### UdA A -RELAZIONI E FUNZIONI. SPAZIO E FIGURE

Prerequisiti	Il piano cartesiano; le nozioni di base sulle funzioni
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
Competenze chiave di cittadinanza	Tutte, ma in particolare: - Individuare collegamenti e relazioni - Comunicare o comprendere messaggi di genere diverso
Abilità	Saper determinare il dominio di una funzione; trovarne le intersezioni con gli assi cartesiani e studiarne il segno; trovare le eventuali simmetrie. Saper trovare la funzione inversa di una funzione o la funzione composta fra due funzioni Saper calcolare il limite di una funzione, anche per le forme indeterminate Saper distinguere i vari tipi di discontinuità Saper determinare gli asintoti di una funzione Saper calcolare le derivate prima e seconda di una funzione Saper trovare i punti stazionari di una funzione; gli intervalli di crescita o decrescenza; gli intervalli di concavità o convessità. Saper utilizzare la regola di De L'Hopital Utilizzare quanto appreso per lo studio completo di semplici funzioni, fino al loro grafico
Conoscenze	La definizione di funzione e la terminologia relativa La definizione di funzione inversa e di funzione composta Le regole per trovare il dominio di una funzione Le regole per il calcolo dei limiti e quali sono le forme

	<p>indeterminate; i limiti notevoli.  Le regole per determinare gli asintoti di una funzione  La definizione di funzione continua e i diversi tipi di discontinuità  I teoremi sulle funzioni continue  La definizione di derivata e le regole di derivazione  Il rapporto fra continuità e derivabilità di una funzione: i vari tipi di punti di non derivabilità  La regola di De L'Hopital</p>
<b>Contenuti</b>	<p>Funzione reale di variabile reale: definizione e classificazione; caratteristiche  Funzioni inverse e funzioni composte</p> <p>I limiti: approccio intuitivo al concetto di limite; limite destro e limite sinistro; calcolo dei limiti  I principali limiti notevoli</p> <p>Funzioni continue e vari tipi di discontinuità.  I teoremi sulle funzioni continue. Gli asintoti</p> <p>La derivata: la definizione e le regole di derivazione. La funzione derivata.  Il significato geometrico di derivata in un punto  Continuità e derivabilità: flessi a tangente verticale; punti angolosi; cuspidi</p> <p>La regola di De L'Hopital</p>

## QUARTO ANNO. COMPLEMENTI DI MATEMATICA

### UdA B -NUMERI COMPLESSI

<b>Prerequisiti</b>	L'algebra elementare
<b>Competenze</b>	<p>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</p>
<b>Competenze chiave di cittadinanza</b>	<p>Tutte, ma in particolare:  - Individuare collegamenti e relazioni</p>
<b>Abilità</b>	<p>Saper operare con i numeri complessi in forma algebrica  Saper risolvere equazioni di secondo grado nell'insieme C</p>
<b>Conoscenze</b>	<p>La definizione di unità immaginaria e di numero complesso  Cosa è il piano di Gauss</p>
<b>Contenuti</b>	<p>L'unità immaginaria e i numeri complessi.  La rappresentazione nel piano di Gauss  Le operazioni con i numeri complessi  Le equazioni di secondo grado in C</p>

## UdA C -DATI E PREVISIONI

<b>Prerequisiti</b>	
<b>Competenze</b>	Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative. Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare
<b>Competenze chiave di cittadinanza</b>	Tutte, ma in particolare: - Individuare collegamenti e relazioni - Risolvere problemi - Comunicare o comprendere messaggi di genere diverso
<b>Abilità</b>	Saper studiare un fenomeno statistico trovando i vari indici di posizione e variabilità Saper calcolare disposizioni, permutazioni e combinazioni semplici e con ripetizione
<b>Conoscenze</b>	La terminologia relativa alla statistica e le regole per calcolare i vari indici statistici  La definizione di disposizione, combinazione, permutazione e le regole per calcolarle.
<b>Contenuti</b>	Distribuzioni di frequenze: mediana, media, moda, varianza, deviazione standard e algoritmi correlati. Tabelle a doppia entrata e distribuzioni condizionate.  Calcolo combinatorio: disposizioni, permutazioni, combinazioni semplici e con ripetizione

### OBIETTIVI MINIMI QUARTO ANNO

\*con il termine minimi si intendono quelle conoscenze, abilità e competenze che dovrebbero essere irrinunciabilmente possedute al termine di ogni classe per un adeguato passaggio alla classe successiva

#### Conoscenze

Le regole per trovare il dominio delle funzioni algebriche  
Le tecniche di calcolo dei limiti, anche nelle forme indeterminate  
Le regole per determinare gli asintoti di una funzione  
Le regole di derivazione delle funzioni algebriche e la relazione fra derivata e punti stazionari  
*Le operazioni con i numeri complessi*  
*Gli indici statistici di posizione e variabilità*  
*Le regole del calcolo combinatorio per disposizioni, permutazioni e combinazioni semplici*

#### Abilità

Saper calcolare il dominio naturale di funzioni algebriche.  
Saper calcolare i limiti di funzioni algebriche e saper applicare i limiti notevoli in semplici casi.  
Saper determinare gli asintoti delle funzioni algebriche razionali fratte.  
Saper derivare le funzioni algebriche semplici e composte.  
Saper determinare massimi relativi e minimi relativi di funzioni algebriche razionali e saper scrivere l'equazione della retta tangente a tali funzioni in un punto  
*Saper operare con i numeri complessi in forma algebrica*  
*Saper rappresentare, con un istogramma o con un grafico cartesiano, una distribuzione di frequenza e saper calcolare moda, media, mediana, scarto quadratico medio della distribuzione.*  
*Saper calcolare disposizioni semplici, permutazioni semplici e combinazioni semplici di  $n$  oggetti.*

#### Competenze

Saper fare lo studio completo di funzione nel caso di semplici funzioni razionali fratte

N.B. *In corsivo gli obiettivi riferiti a Complementi di matematica*

## TEMPI

Numero di ore previste per lo svolgimento dei moduli didattici:	100 ore circa
Numero di ore previste per lo svolgimento delle verifiche:	minimo 12 ore
Totale monte-ore delle discipline:	132 ore teoriche (3 ore settimanali per 33 settimane per matematica +1 ora alla settimana per 33 settimane per complementi)

## METODI E RISORSE

Metodi d'insegnamento:	<p>È sempre promossa l'interazione tra lo studente e il docente. Da parte dello studente, è fondamentale il coinvolgimento nel dialogo educativo, perché sia parte attiva (non solo ricettiva) delle strategie di apprendimento attuate dal docente. Da parte del docente, deve essere continua la disponibilità a sollecitare e accogliere proposte, a tener conto di linee di preferenza espresse dallo studente. Queste premesse si attuano concretamente favorendo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● lezioni più dialogate e interattive piuttosto che frontali</li><li>● indicazioni di strategie di studio personalizzate</li><li>● lavori per gruppi eterogenei e a fasce di livello</li><li>● esercitazioni collettive e/o individuali seguite da correzioni e confronti</li><li>● lezione partecipata con l'uso della LIM: consultazione siti web suggeriti nel testo o a scelta del docente</li><li>● e-learning con l'utilizzo degli strumenti multimediali</li><li>● approfondimenti individuali e lavori di gruppo (team working)</li><li>● puntuale assegnazione di esercizi da svolgere a casa e loro correzione in classe</li><li>● peer education</li><li>● utilizzo del Problem solving</li><li>● learning by doing</li><li>● flipped classroom</li></ul>
Mezzi e risorse:	<ul style="list-style-type: none"><li>● Libri di testo, fotocopie, audiovisivi</li><li>● Grafici, tabelle, mappe concettuali, sintesi, immagini, linea del tempo</li><li>● Lavagna</li><li>● Tablet, PC, Lavagna touch, collegamento a Internet</li><li>● Laboratori</li><li>● Materiale multimediale</li><li>● Materiali didattici predisposti dai docenti</li></ul>

## TIPOLOGIE DELLE VERIFICHE

VERIFICA	COMPETENZE ACCERTATE
Interrogazione-colloquio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenze • interazione verbale in un contesto comunicativo</li> </ul>
Interrogazione a domanda-risposta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenze puntuali</li> </ul>
Relazione orale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• padronanza delle strutture linguistiche • produzione di testi orali</li> <li>• interazione verbale in un contesto comunicativo</li> </ul>
Interventi individuali / partecipazione a discussione di gruppo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interazione verbale in vari contesti comunicativi • scambio di informazioni • espressione logica e coerente del proprio punto di vista e capacità di cogliere quello dell'altro</li> </ul>
Test vero / falso e cloze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenze puntuali • comprensione dei significati e degli scopi di un testo scritto</li> </ul>
Test a risposta chiusa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenze puntuali • comprensione dei significati e degli scopi di un testo scritto</li> </ul>
Test a risposta aperta / questionario (= risposte brevi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenze • comprensione dei significati e degli scopi di un testo scritto • competenze di sintesi</li> </ul>
Risoluzione di esercizi e/o problemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenze delle regole e loro corretta applicazione; correttezza procedurale nello svolgimento dei calcoli</li> </ul>

## CRITERI E INDICATORI DI VALUTAZIONE

<p>Criteria di valutazione: le prove formative e sommative scritte e orali sono misurate mediante un'apposita griglia di correzione riferita alla scala da uno a dieci/quindici formulata dai docenti del Dipartimento, approvata dal Collegio docenti e inserita nel PTOF -</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• griglia di correzione</li> <li>• Ci si riserva di utilizzare criteri valutativi differenti in altri casi: ad esempio criteri di tipo numerico (un punteggio assegnato a ogni esercizio) per verifiche strutturate o puramente applicative; criteri valutativi più globali per lavori di gruppo, valutazione compiti, flash test ecc.</li> </ul>
<p>Indicatori di valutazione: in relazione al processo di apprendimento di ogni singolo allievo, la valutazione terrà conto del raffronto tra i risultati delle diverse verifiche e dei livelli di partenza, ovvero:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• conoscenza specifica degli argomenti richiesti</li> <li>• livello quantitativo e qualitativo del contenuto sviluppato</li> <li>• competenze nell'uso e nell'applicazione delle conoscenze/abilità</li> <li>• padronanza della lingua e proprietà di linguaggio disciplinare</li> <li>• capacità espressiva ed espositiva</li> <li>• capacità di analisi e sintesi</li> </ul>
<p>Altri fattori che concorrono alla valutazione periodica e finale sono</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metodo di studio</li> <li>• partecipazione all'attività didattica</li> <li>• impegno</li> <li>• interesse</li> </ul>

- 
- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>● progresso</li><li>● livello di conoscenze, competenze e capacità acquisite</li><li>● situazione personale</li><li>● comportamento</li></ul> <p>Inoltre, per una puntuale valutazione degli apprendimenti degli studenti sarà applicate qualsivoglia indicazione riportata nel PTOF</p> |
|--|--|
- 

Per gli allievi DSA, BES, DVA o stranieri di alfabetizzazione nulla o minima si provvederà a somministrare prove individualizzate e a valutare in modo coerente in base agli obiettivi concordati per ogni singola situazione.

Riferimenti normativi

D.P.R. n. 122 del 22 giugno 2009, Legge 104/1992, D. Lgs 62/2017, D. Lgs. 66/2017, D. Lgs. 96/2019 decreto disabilità 2024, legge 227 del 2021, Legge 150/2024

DSA: Legge 170/2010, D.M. 5669 del 12 luglio 2011

BES: Direttiva ministeriale del 27 dicembre 2012, C.M. n. 8 del 6 marzo 2013, NOTA MIUR prot. 2563 del

22 novembre 2013

Stranieri: C.M. 4233 del 19/02/2014

---

IL DIPARTIMENTO di MATEMATICA