



Istituto d' Istruzione Secondaria Superiore "M. Casagrande"

Via Stadio, 7 (31053) PIEVE DI SOLIGO (TV)

Telefono: 0438 / 82967 - Fax: 0438 / 82781

E-mail: info@isisspieve.edu.it Sito Web: www.isisspieve.edu.it

Codice fiscale: 82004310262



DIPARTIMENTO DI MATEMATICA - FISICA - INFORMATICA

CURRICOLO DI MATEMATICA

QUINTO ANNO LICEO SCIENTIFICO E LICEO SCIENZE APPLICATE

Rev. Settembre 2023

OBIETTIVI FORMATIVI (competenze chiave di cittadinanza e competenze di base previste dalla programmazione di classe, cui l'insegnamento della disciplina concorre)

COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA

Imparare ad imparare

- Organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale e 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

- Comprendere messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico, ecc.) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali);
- 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 e interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

COMPETENZE DI BASE SVILUPPATE DALLA DISCIPLINA**Asse dei linguaggi**Padronanza della lingua italiana:

- Padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in matematica.
- Leggere, comprendere ed interpretare testi scritti di natura matematica (manuale, dispense, articoli, ecc.).
- Produrre testi di vario tipo in relazione ai differenti scopi comunicativi in matematica servendosi del linguaggio specifico della disciplina.

Asse matematico

- Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica;
- Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni;
- Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi;
- Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

OBIETTIVI DISCIPLINARI IN TERMINI DI CONOSCENZE/ABILITÀ

1. Le derivate ed il calcolo differenziale

Obiettivi specifici di apprendimento (il riferimento sono le Indicazioni nazionali per i Licei)

“Lo studente acquisirà i principali concetti del calcolo infinitesimale – in particolare la continuità, la derivabilità e l'integrabilità – anche in relazione con le problematiche in cui sono nati (velocità istantanea in meccanica, tangente di una curva, calcolo di aree e volumi). Non sarà richiesto un particolare addestramento alle tecniche del calcolo, che si limiterà alla capacità di derivare le funzioni già note, semplici prodotti, quozienti e composizioni di funzioni, le funzioni razionali e alla capacità di integrare funzioni polinomiali intere e altre funzioni elementari, nonché a determinare aree e volumi in casi semplici.” [...]

“Si tratterà soprattutto di comprendere il ruolo del calcolo infinitesimale in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. Inoltre, lo studente acquisirà familiarità con l'idea generale di ottimizzazione e con le sue applicazioni in numerosi ambiti.”

Elementi di conoscenze (contrassegnare in neretto gli elementi di conoscenza irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)

Il significato geometrico di derivata: la tangente al grafico ed il rapporto incrementale. Definizione di derivata in un punto. Derivate sinistre e destre. La funzione derivata. Derivabilità e continuità. Punti di non derivabilità e loro classificazione. Derivata delle funzioni elementari. Regole di derivazione: somma, prodotto, quoziente, composta e inversa (no dimostrazioni) e teoremi sul calcolo delle derivate. Applicazioni delle derivate: calcolo dell'equazione della tangente. Punti estremali e loro classificazione. Le derivate successive. Teoremi di Rolle, Lagrange e Cauchy (no dimostrazioni). Funzioni crescenti e decrescenti. La regola di De L'Hopital (no dimostrazione). Classificazione degli estremali con le derivate successive. Concavità, convessità e flessi. Studio del grafico di una funzione: funzioni polinomiali, razionali fratte, irrazionali, trigonometriche, esponenziali e logaritmiche. Risoluzione grafica di un'equazione, discussione di un'equazione parametrica e determinazione degli zeri approssimati a meno di un'unità. Massimi e minimi assoluti. I problemi di massimo e minimo in geometria piana e solida.

Capacità/abilità messe in gioco (contrassegnare in neretto le capacità/abilità irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo)

- saper calcolare l'espressione della derivata prima di una funzione servendosi delle regole di derivazione di: potenza, funzioni elementari, prodotti, quozienti, funzioni composte
- saper calcolare l'equazione della retta tangente ad una curva in un suo punto
- Saper provare se sono verificate le ipotesi dei teoremi di Rolle e di Lagrange e determinare i punti che soddisfano alla tesi del teorema; in caso contrario, discutere quali ipotesi non sono verificate
- Saper determinare punti estremali e flessi per il grafico di una funzione analitica
- Servirsi delle nozioni del calcolo differenziale per pervenire al grafico completo di una funzione analitica
- Risolvere problemi di massimo e minimo in geometria, geometria analitica, analisi e in situazioni concrete
- saper risolvere problemi inerenti il calcolo differenziale tratti dalla fisica

Tempo previsto: 40 ore

2. IL CALCOLO INTEGRALE

Obiettivi specifici di apprendimento (il riferimento sono le Indicazioni nazionali per i Licei) Lo studente acquisirà i principali concetti del calcolo infinitesimale – in particolare la continuità, la derivabilità e l'integrabilità – anche in relazione con le problematiche in cui sono nati (velocità istantanea in meccanica, tangente di una curva, calcolo di aree e volumi). Non sarà richiesto un particolare addestramento alle tecniche del calcolo, che si limiterà alla capacità di derivare le funzioni già note, semplici prodotti, quozienti e composizioni di funzioni, le funzioni razionali e alla capacità di integrare funzioni polinomiali intere e altre funzioni elementari, nonché a determinare aree e volumi in casi semplici.
Elementi di conoscenze (contrassegnare in neretto gli elementi di conoscenza irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo) Integrazione indefinita come ricerca di primitive. Integrazione immediata. Formule di integrazione per la funzione potenza, esponenziale e logaritmo. Integrazione delle funzioni razionali fratte. Decomposizione in fratti semplici. Integrazione per parti e per sostituzione. Il calcolo delle aree. Misura di un insieme piano. Area di un trapezoide. Somme integrali inferiori e superiori. Integrale definito ed area. Il teorema della media (con dimostrazione). La funzione integrale. Il teorema fondamentale del calcolo integrale (con dimostrazione). Regole di integrazione. Integrazione per sostituzione. La funzione integrale ed il suo grafico. Calcolo del volume dei solidi e dei solidi di rotazione. Integrali impropri e loro convergenza
Capacità/abilità messe in gioco (contrassegnare in neretto le capacità/abilità irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo) <ul style="list-style-type: none">• Saper determinare la primitiva di una funzione mediante i metodi di integrazione immediata, per parti, per sostituzione ed usando le tecniche del calcolo integrale• Servendosi del calcolo integrale per gli integrali definiti, calcolare aree e volumi
Tempo previsto: 20 ore

3. EQUAZIONI DIFFERENZIALI

Obiettivi specifici di apprendimento (il riferimento sono le Indicazioni nazionali per i Licei) “Altro importante tema di studio sarà il concetto di equazione differenziale, cosa si intenda con le sue soluzioni e le loro principali proprietà, nonché alcuni esempi importanti e significativi di equazioni differenziali, con particolare riguardo per l'equazione della dinamica di Newton.”
Elementi di conoscenze (contrassegnare in neretto gli elementi di conoscenza irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo) Concetto di equazione differenziale. Soluzioni delle equazioni: integrali generali. Problemi di Cauchy. Equazioni differenziali del primo ordine: equazioni del tipo $y'=f(x)$. Equazioni a variabili separabili. Equazioni del primo ordine lineari: formula risolutiva. Applicazioni alla fisica: scarica/carica del condensatore. Equazioni differenziali del secondo ordine a coefficienti costanti omogenee. Polinomio caratteristico: soluzioni reali e complesse. Equazioni non omogenee. Modelli fisici: oscillatore armonico libero, smorzato e forzato. Circuiti RLC in regime sinusoidale.
Capacità/abilità messe in gioco (contrassegnare in neretto le capacità/abilità irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo) <ul style="list-style-type: none">• verificare se una data funzione è soluzione di un'equazione differenziale data• risolvere semplici problemi di Cauchy coinvolgenti equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili e lineari o del secondo ordine omogenee a coefficienti costanti• trattare con le equazioni differenziali alcuni modelli fisici: moto in presenza di attrito, oscillatore armonico
Tempo previsto: 10 ore

4. GEOMETRIA ANALITICA NELLO SPAZIO

Obiettivi specifici di apprendimento (il riferimento sono le Indicazioni nazionali per i Licei) L'introduzione delle coordinate cartesiane nello spazio permetterà allo studente di studiare dal punto di vista analitico rette, piani e sfere.	
Elementi di conoscenze (contrassegnare in neretto gli elementi di conoscenza irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo) Richiami su enti geometrici nello spazio. Coordinate cartesiane nello spazio. Punti e vettori. Norma di un vettore. Prodotti scalari e vettoriali. Angolo fra due vettori. Il piano: equazione vettoriale ed equazione cartesiana. Fascio di piani per un punto. Retta: equazioni parametriche e generali. Superfici sferiche e piani tangenti.	
Capacità/abilità messe in gioco (contrassegnare in neretto le capacità/abilità irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo) <ul style="list-style-type: none">• saper determinare l'equazione di un piano avente data direzione ortogonale e passante per un punto• saper determinare l'equazione di una retta passante per un punto e di data direzione• saper risolvere semplici problemi di geometria analitica dello spazio sul tipo di quelli assegnati nelle seconde prove d'esame	
Tempo previsto: 15 ore	

5. LE DISTRIBUZIONI DI PROBABILITÀ

Obiettivi specifici di apprendimento (il riferimento sono le Indicazioni nazionali per i Licei) "Lo studente apprenderà le caratteristiche di alcune distribuzioni discrete e continue di probabilità (come la distribuzione binomiale, la distribuzione normale, la distribuzione di Poisson)."	
Elementi di conoscenze (contrassegnare in neretto gli elementi di conoscenza irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo) Concetto di distribuzione di probabilità. Valori medi calcolati a partire da una data distribuzione. La distribuzione normale o Gaussiana: media e varianza. Probabilità e curva di Gauss.	
Capacità/abilità messe in gioco (contrassegnare in neretto le capacità/abilità irrinunciabili la cui mancata acquisizione darà origine a debito formativo) <ul style="list-style-type: none">• saper calcolare la probabilità connessa ad una funzione di densità di probabilità• saper risolvere semplici problemi inerenti la probabilità riferita a curva di Gauss	
Tempo previsto: 5 ore	

STRATEGIE DIDATTICHE – STRUMENTI E MATERIALI - ESPERIENZE

<i>Tutti i moduli</i>	LEZIONI: Lezioni frontali con partecipazione attiva degli allievi mediante interventi diretti ed osservazioni personali. Successiva applicazione diretta di ciò che è stato trattato a problemi numerici significativi, sia mediante lavoro in classe (anche di gruppo), che mediante lavoro a casa. LAVORI DI GRUPPO: Attività guidata e non di <i>problem solving</i> applicata alla matematica, per gruppi di lavoro (2-3 allievi);
-----------------------	---

	<p>SPAZI: Utilizzo degli spazi adibiti ad aule in dotazione all'istituto. Utilizzo del laboratorio di Informatica</p> <p>AUSILI DIDATTICI: Libro di testo, appunti di lezione, lavagna, ausili multimediali, piattaforma Moodle.</p> <p>MATERIALE DIDATTICO INTEGRATIVO Eventuali esercizi integrativi proposti dal docente a seconda delle necessità</p>
--	---

MODALITÀ DI VALUTAZIONE	
<i>Tutti i blocchi</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. interrogazioni orali alla lavagna b. prove scritte consistenti in esercizi oppure strutturate come la Seconda Prova dell'Esame di Stato

