



Liceo classico

Torquato Tasso

AREA DISCIPLINARE DI MATEMATICA E FISICA ANNO SCOLASTICO 2022/2023

Il presente documento, in linea con le indicazioni culturali del PTOF e con i criteri del collegio Docenti, contiene:

1. LA PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA DEL PRIMO BIENNIO (pagg. 3-4-5-6)
2. LA PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA DEL SECONDO BIENNIO (pagg. 7-8)
3. LA PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA DELL'ULTIMO ANNO (pag.9)
4. LE LINEE CONTENUTISTICHE DEL LICEO MATEMATICO (pag.10-11-12-13)
5. LA PROGRAMMAZIONE DI FISICA DEL PRIMO BIENNIO (pagg. 14-15)
6. LA PROGRAMMAZIONE DI FISICA DELL'ULTIMO ANNO (pag. 16)
7. METODOLOGIA (pag. 17)
8. VERIFICHE (pag. 18-19)
9. CRITERI E GRIGLIE DI VALUTAZIONE (pagg. 19-20)

I punti trattati rappresentano la base sulla quale, nel rispetto della libertà di insegnamento, si articoleranno le singole programmazioni disciplinari. Il documento vuole essere un punto d'incontro e confronto, non è prescrittivo.

Gli argomenti contrassegnati con asterisco (nella parte relativa alle conoscenze) sono facoltativi.

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI MATEMATICA E FISICA

OBIETTIVI FORMATIVI

Una misura del ruolo della matematica e della fisica nel processo educativo e formativo di ciascun ragazzo la si ottiene pensando ai contributi che tali discipline possono dare nello sviluppo di capacità logiche, nell'abitudine ad un'analisi critica delle situazioni, nel favorire la chiarezza del linguaggio, nel dare un giusto peso all'intuizione, nel consentire di leggere, comprendere e valutare le informazioni che ci vengono dal mondo scientifico tecnologico. Capire le ragioni che hanno portato alla costruzione di certe teorie, imparare a riconoscerne le condizioni di validità, acquisire consapevolezza della varietà dei contributi che il sapere scientifico offre all'uomo nella continua ricerca della verità concorrono allo sviluppo di una personalità flessibile che sia in grado di auto-apprendere.

FINALITA' (OBIETTIVI TRASVERSALI)

MATEMATICA PRIMO BIENNIO

- Far acquisire contenuti tecnici teorici e specifici.
- Potenziare il pensiero logico e l'intuizione.
- Abituare a distinguere il momento di sistemazione razionale da quello intuitivo.
- Far acquisire ed usare correttamente un linguaggio specifico.
- Stimolare l'alunno ad uno studio più autonomo acquisendo un metodo di lavoro.
- Stimolare l'alunno alla lettura e consultazione di più fonti.

MATEMATICA SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

- Recuperare le conoscenze acquisite nel biennio in un contesto più sistematico.
- Acquisire contenuti tecnici teorici e metodologie specifiche.
- Comprendere una teoria assiomatica.
- Individuare situazioni suscettibili di "matematizzazione".
- Comprendere le correlazioni esistenti fra i vari modelli.
- Comprendere ed usare correttamente il linguaggio tecnico.
- Operare in modo autonomo.
- Iniziare ad una organica metodologia di ricerca.

FISICA

- Conoscere i modelli interpretativi e i loro limiti di validità
- Acquisire un particolare metodo di ricerca e di studio che servendosi della procedura sperimentale, consente di arrivare a conoscere teorie generali e modelli complessi riguardanti tutte le realtà
- Acquisire consapevolezza del processo storico attraverso il quale si sono affermate ipotesi e teorie.

PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA

PRIMO BIENNIO → PRIMA LICEO

Obiettivi di apprendimento in termini di

competenze

- utilizzare con sicurezza e consapevolezza le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico
- appropriarsi del linguaggio della matematica ed esprimersi correttamente
- tradurre dal linguaggio verbale ad un linguaggio simbolico e viceversa
- generalizzare, rappresentare relazioni, formalizzare e risolvere esercizi attraverso l'uso del linguaggio letterale
- individuare strategie appropriate per risolvere semplici problemi che hanno come modello equazioni, disequazioni, saperle applicare in contesti reali
- utilizzare diverse forme di rappresentazione (verbale, simbolica, grafica) e saper passare dall'una all'altra
- ragionare correttamente e sviluppare semplici dimostrazioni in vari contesti
- organizzare, rappresentare e analizzare in diversi modi un insieme di dati
- acquisire familiarità con gli strumenti informatici

abilità

- esprimere relazioni fra i numeri naturali, interi e razionali utilizzando il linguaggio simbolico
- applicare le proprietà delle principali operazioni aritmetiche in N , Z , Q , R
- scomporre in fattori primi e saper calcolare m.c.m. e M.C.D. di numeri
- operare con le percentuali e le proporzioni
- applicare le proprietà delle potenze in N e Z
- rappresentare in vario modo gli insiemi e operare con essi attraverso l'unione, l'intersezione, la differenza e il prodotto cartesiano e per risolvere casi concreti
- operare con le proposizioni ed i connettivi logici, riconoscere tautologie e contraddizioni
- utilizzare il metodo diretto e indiretto per dimostrare un teorema.
- individuare e rappresentare corrispondenze tra insiemi e loro proprietà
- identificare o verificare relazioni d'equivalenza e d'ordine
- riconoscere le caratteristiche di un monomio, eseguire operazioni con monomi, calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra monomi
- riconoscere le caratteristiche di un polinomio, determinare la somma, la differenza, il prodotto di polinomi, calcolare potenze e prodotti notevoli di polinomi
- calcolare il quoziente della divisione di due polinomi
- scomporre in fattori un polinomio, determinare il M.C.D. e il m.c.m. di polinomi
- operare con le frazioni algebriche letterali
- risolvere equazioni di primo grado intere e verificare la correttezza dei procedimenti
- risolvere semplici equazioni fratte riconducibili al primo grado e verificare la correttezza dei procedimenti
- riconoscere i principali enti, figure e luoghi geometrici e descriverli con linguaggio naturale
- riscoprire attraverso il metodo deduttivo le proprietà essenziali delle figure intuitivamente già note
- dimostrare teoremi relativi alla congruenza tra triangoli e quadrilateri
- calcolare i valori medi e alcune misure di variabilità di una distribuzione e ricavare semplici inferenze dai dati statistici

conoscenze

I liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Aritmetica e algebra	Numeri naturali, interi, razionali. Operazioni e loro proprietà in $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$. Algoritmi di calcolo (m.c.m. e M.C.D.). Introduzione al concetto di numero irrazionale.	Monomi e loro operazioni. Polinomi e operazioni con essi (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione). Prodotti notevoli. Equazioni di I grado numeriche intere. Scomposizione in fattori. Frazioni algebriche.
Relazioni e funzioni	Insiemi e loro operazioni (intersezione, unione, differenza, prodotto cartesiano), loro rappresentazione e proprietà. Insieme delle parti, partizione. Il linguaggio della logica: proposizioni, valori di verità, connettivi logici, calcolo delle proposizioni, implicazioni, quantificatori.	Relazioni binarie e loro proprietà. Relazioni d'ordine e d'equivalenza.
Geometria	Euclidea La geometria come sistema ipotetico deduttivo: enti, definizioni, postulati, teoremi. Movimento rigido, uguaglianza e congruenza fra figure geometriche. Segmenti e angoli.	Euclidea I triangoli. Rette perpendicolari e parallele. Quadrilateri particolari. La congruenza e i quadrilateri.
Dati e previsioni	Nozioni di statistica La statistica induttiva e descrittiva, i metodi di indagine della statistica, scelta del campione e sua attendibilità, rilevamento diretto e indiretto dei dati, caratteri qualitativi e quantitativi; frequenza relativa e percentuale, classi di frequenza. Rappresentazione e elaborazione dei dati: indici di posizione centrale, indici di variabilità.	
Aritmetica e algebra	Utilizzo del foglio elettronico per elaborare e rappresentare dati. *	

Obiettivi di apprendimento in termini di

competenze

- utilizzare con sicurezza, consapevolezza e autonomia le tecniche e le procedure del calcolo
- padroneggiare il linguaggio della matematica ed esprimersi correttamente.
rilevare le falsità o verità di affermazioni nel contesto in cui si opera e le validità di schemi di ragionamento.
- codificare e decodificare informazioni
- individuare strategie appropriate per risolvere problemi che hanno come modello equazioni, disequazioni, funzioni lineari e saperle applicare in contesti reali
- utilizzare diverse forme di rappresentazione (verbale, simbolica, grafica)
- rappresentare confrontare e analizzare figure geometriche del piano individuandone reciproche relazioni
- ragionare correttamente e sviluppare dimostrazioni in vari contesti
- rappresentare e analizzare in diversi modi un insieme di dati
- utilizzare gli strumenti informatici
- contestualizzare storicamente alcuni importanti eventi matematici

abilità

- operare con i numeri irrazionali
- individuare grandezze commensurabili e non
- individuare particolari corrispondenze e rappresentarle graficamente nel piano cartesiano
- determinare la distanza fra due punti e il punto medio di un segmento
- scrivere l'equazione di una retta note certe condizioni
- interpretare il grafico di una retta individuando le proprietà.
- stabilire la posizione reciproca di due rette
- utilizzare le conoscenze analitiche per risolvere problemi geometrici
- risolvere equazioni e disequazioni di primo grado, anche a coefficienti irrazionali
- verificare la correttezza dei procedimenti adottati
- risolvere equazioni fratte riconducibili al primo grado e verificare la correttezza dei procedimenti
- risolvere sistemi di disequazioni intere, disequazioni fratte
- risolvere sistemi lineari di equazioni e interpretarli graficamente
- dimostrare i teoremi relativi all'equivalenza tra figure e alla similitudine
- calcolare la probabilità di eventi elementari

conoscenze

II liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Aritmetica e algebra	Divisione tra un polinomio di grado n e un binomio di primo grado: algoritmo di Ruffini. Equazioni fratte riconducibili al I grado. Diseguazioni numeriche intere, sistemi di disequazioni, disequazioni fratte.	I numeri reali e i radicali. Operazioni con radicali. Operazioni e loro proprietà in $\mathbb{R}$. Sistemi lineari.
Relazioni e funzioni	Relazioni binarie e loro proprietà. Funzioni.	
Geometria	Euclidea L'equivalenza (Euclide e Pitagora). Cenni sulle trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini).	- Euclidea La misura e le grandezze proporzionali. Teorema di Talete. Similitudine. - Cartesiana Rappresentazione di punti e rette nel piano, distanza tra due punti, coordinate del punto medio di un segmento. Luoghi geometrici esprimibili con equazioni algebriche di I grado: la retta, condizioni di parallelismo e di perpendicolarità fra rette.
Dati e previsioni	Nozioni di probabilità Evento aleatorio, certo, impossibile, definizione classica di probabilità, gli eventi e gli insiemi, l'evento contrario e la sua probabilità, la probabilità della somma e del prodotto di eventi compatibili e non.	
Aritmetica e	Utilizzo del foglio elettronico per elaborare e rappresentare dati. *	

Obiettivi di apprendimento in termini di

competenze

- eseguire dimostrazioni in vari contesti
- eseguire procedure algebriche e geometriche applicando più metodi
- selezionare e applicare semplici strategie per la risoluzione dei problemi
- interpretare e utilizzare informazioni provenienti da fonti differenti
- esporre le proprie interpretazioni, i propri risultati e i propri ragionamenti con un linguaggio preciso e corretto

abilità

- eseguire operazioni tra vettori nel piano euclideo e cartesiano
- rappresentare funzioni algebriche elementari
- risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado
- risolvere equazioni fratte riconducibili al secondo grado
- risolvere equazioni e disequazioni irrazionali e in cui qualche termine figura in valore assoluto
- risolvere sistemi di secondo grado e interpretarli graficamente
- determinare l'equazione di una conica note certe condizioni
- analizzare il grafico di una conica deducendone le proprietà
- determinare l'equazione della retta tangente ad una conica in un suo punto e le equazioni delle rette tangenti condotte da un punto esterno
- determinare ed applicare le equazioni di trasformazioni affini allo studio di vari luoghi geometrici
- riconoscere gli invarianti di una trasformazione
- ricondurre il grafico di una funzione algebrica a uno più elementare attraverso una o più trasformazioni geometriche
- risolvere con il metodo grafico equazioni, disequazioni e sistemi
- dimostrare alcune proprietà geometriche in merito alla congruenza e similitudine nella circonferenza
- costruire semplici modelli matematici

conoscenze

III liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Aritmetica e algebra	Calcolo approssimato. Algebra vettoriale (argomenti propedeutici allo studio della fisica). Equazioni e disequazioni di II grado numeriche intere. Equazioni e disequazioni fratte riconducibili al II grado. Sistemi di equazioni di II grado e sistemi di disequazioni di I e II grado. Equazioni e disequazioni in cui qualche termine figura in valore assoluto. Equazioni e disequazioni irrazionali. Equazioni e disequazioni di grado superiore al II.	
Relazioni e funzioni		Particolari corrispondenze: le funzioni (ripasso).
Geometria	• Euclidea La retta (ripasso ed eventuali approfondimenti). La circonferenza e la congruenza, i poligoni inscritti e circoscritti. La circonferenza e la similitudine.	• Cartesiana Luoghi geometrici esprimibili con equazioni algebriche di II grado: le coniche. Studio analitico delle trasformazioni geometriche.
Dati e previsioni	Approfondimenti di statistica e probabilità*	

Obiettivi di apprendimento in termini di

competenze

- servirsi in modo efficace di modelli dati applicandoli a situazioni complesse
- formulare decisioni in situazioni che presentano vincoli
- integrare differenti forme di rappresentazione (verbale, simbolica, grafica)
- ragionare in maniera flessibile nei diversi contesti
- comunicare ed argomentare autonomamente con apporti personali

abilità

- rappresentare funzioni non algebriche elementari (esponenziali, logaritmiche, goniometriche)
- analizzare il grafico di una funzione non algebrica deducendone le proprietà
- determinare ed applicare le equazioni di trasformazioni affini allo studio dei luoghi geometrici non algebrici
- ricondurre il grafico di una funzione non algebrica a uno più elementare attraverso una o più trasformazioni
- risolvere equazioni e disequazioni non algebriche
- esprimere la misura dell'ampiezza di un angolo nei vari sistemi di misura
- trasformare, semplificare, facilitare, attraverso l'applicazione delle proprietà, il calcolo di funzioni, espressioni, equazioni esponenziali e logaritmiche
- trasformare, semplificare, facilitare, attraverso l'applicazione delle formule goniometriche, il calcolo di funzioni, espressioni, equazioni goniometriche
- individuare le relazioni intercorrenti fra i lati di un triangolo e gli angoli e risolvere problemi trigonometrici
- applicare la trigonometria alla geometria analitica, alla fisica
- dimostrare alcune proprietà geometriche dello spazio euclideo
- costruire semplici modelli matematici

conoscenze

IV liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Aritmetica e algebra	Goniometria Equazioni e disequazioni goniometriche	Trigonometria: i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nei vari ambiti Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche
Relazioni e funzioni	Funzioni (richiami ed approfondimenti). Le funzioni non algebriche → le funzioni circolari: definizioni, proprietà, relazioni elementari, grafici.	Le funzioni non algebriche → le funzioni esponenziali e logaritmiche: definizioni, proprietà, relazioni elementari, grafici.
Geometria		• Euclidea Estensione della geometria piana allo spazio (cenni)
Dati e	Approfondimenti di statistica e probabilità*	

ULTIMO ANNO → QUINTA LICEO

Obiettivi di apprendimento in termini di

competenze

- sviluppare e servirsi di modelli di situazioni complesse
- selezionare, comparare e valutare strategie appropriate per risolvere problemi
- utilizzare strutture simboliche e formali con linguaggio appropriato
- ragionare in maniera ampia ed articolata
- analizzare e riflettere approfondendo le situazioni considerate
- utilizzare un'organica metodologia di ricerca

abilità

- dimostrare alcune proprietà del calcolo infinitesimale
- calcolare limiti, derivate, integrali di funzioni
- individuare le relazioni intercorrenti fra continuità, derivabilità, integrabilità
- saper rappresentare grafici di funzioni e leggere il grafico di una funzione individuando le proprietà.
- saper risolvere semplici problemi di massimo e minimo
- utilizzare metodi grafici per risolvere equazioni e disequazioni
- utilizzare gli strumenti del calcolo differenziale e integrale nella descrizione e modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura.

conoscenze

V liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Analisi matematica	Funzioni reali di variabile reale (richiami ed approfondimenti). <u>Limiti e continuità</u> Concetto di limite di una successione* Concetto di limite di una funzione, proprietà dei limiti. Continuità e discontinuità.	<u>Calcolo differenziale</u> Derivata di una funzione, teoremi sulle funzioni derivabili, lo studio di una funzione. <u>Calcolo integrale</u> Integrale indefinito, integrale definito Semplici applicazioni al calcolo di aree e volumi.
Dati e previsioni	Distribuzioni di probabilità: binomiale e continua (cenni). *	

LICEO MATEMATICO

La proposta didattica di istituire nella scuola due **sezioni di liceo matematico**, per accrescere ed approfondire le conoscenze e competenze matematiche, secondo una modalità laboratoriale, prevede l'aggiunta di un'ora settimanale obbligatoria sia al biennio, sia al triennio. Tale proposta sarà realizzata in partenariato con il Dipartimento di Scienze Statistiche e con il Dipartimento di Matematica dell'Università Sapienza di Roma. Le attività laboratoriali proposte saranno decise di anno in anno, in base alle proposte dell'Università. I contenuti che saranno sviluppati sono di seguito elencati.

Conoscenze

I liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Aritmetica e algebra	Numeri naturali, interi, razionali. Operazioni e loro proprietà in $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$. Algoritmi di calcolo (m.c.m. e M.C.D.). Introduzione al concetto di numero irrazionale. Sistemi di numerazione in base diversa da dieci; congruenze.	Monomi e loro operazioni. Polinomi e operazioni con essi (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione e teorema del resto, teorema e algoritmo di Ruffini.). Prodotti notevoli. Equazioni di 1° grado numeriche intere. Scomposizione in fattori. Frazioni algebriche. Equazioni di 1° grado numeriche intere e fratte.
Relazioni e funzioni	Insiemi e loro operazioni (intersezione, unione, differenza), loro rappresentazione e proprietà. Insieme delle parti e sua cardinalità, partizione. Il linguaggio della logica: proposizioni, valori di verità, connettivi logici, calcolo delle proposizioni, implicazioni, quantificatori.	Relazioni binarie e loro proprietà. Relazioni d'ordine e d'equivalenza.
Geometria	Euclidea La geometria come sistema ipotetico deduttivo: enti, definizioni, postulati, teoremi. Movimento rigido, uguaglianza e congruenza fra figure geometriche. Segmenti e angoli	Euclidea I triangoli. Rette perpendicolari e parallele. Quadrilateri particolari. La congruenza e i quadrilateri
Dati e previsioni	Nozioni di statistica univariata La statistica induttiva e descrittiva, i metodi di indagine della statistica, scelta del campione e sua attendibilità, rilevamento diretto e indiretto dei dati, caratteri qualitativi e quantitativi; frequenza relativa e percentuale, classi di frequenza. Rappresentazione e elaborazione dei dati: indici di posizione centrale, indici di variabilità. Stesura ed implementazione on line di un questionario per condurre un'indagine statistica nel liceo. Analisi dei dati e stesura di un report finale sull'indagine statistica condotta.	
Aritmetica e algebra	Utilizzo del foglio elettronico per elaborare e rappresentare dati.	

II liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Aritmetica e algebra	Disequazioni numeriche intere e fratte riconducibili al 1° grado Matrici e determinanti. Sistemi di equazioni lineari in due e più incognite. Sistemi di disequazioni lineari. Successioni numeriche, assioma del buon ordinamento e principio di induzione. Operazioni e loro proprietà in R	I numeri reali e i radicali. Operazioni con radicali. Operazioni e loro proprietà in R. Equazioni e disequazioni di 2° grado numeriche intere e fratte. Sistemi di equazioni e disequazioni di 2°. Equazioni e disequazioni in cui qualche termine figura in valore assoluto. Equazioni e disequazioni di grado superiore al 2°. Equazioni parametriche di 2° grado. *
Relazioni e funzioni	Relazioni binarie e loro proprietà. Funzioni.	
Geometria	• Euclidea L'equivalenza (Euclide e Pitagora). Cenni sulle trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini).	• Euclidea La misura e le grandezze proporzionali. Teorema di Talete. Similitudine. La circonferenza e la congruenza, i poligoni inscritti e circoscritti. • Cartesiana Rappresentazione di punti e rette nel piano, distanza tra due punti, coordinate del punto medio di un segmento; baricentro di un triangolo; area di un triangolo. Luoghi geometrici esprimibili con equazioni algebriche di 1° grado: la retta, condizioni di parallelismo e di perpendicolarità fra rette.
Dati e previsioni	• Calcolo combinatorio: disposizioni, permutazioni, combinazioni. Binomio di Newton. • Nozioni di probabilità Evento aleatorio, certo, impossibile, definizione classica di probabilità, gli eventi e gli insiemi, l'evento contrario e la sua probabilità, la probabilità della somma e del prodotto di eventi compatibili e non.	
Aritmetica e algebra	Utilizzo del foglio elettronico per elaborare e rappresentare dati	

III liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Aritmetica e algebra	Calcolo approssimato. Algebra vettoriale (argomenti propedeutici allo studio della fisica). Equazioni e disequazioni in cui qualche termine figura in valore assoluto ed irrazionali. Equazioni e disequazioni di grado superiore al 2°. Goniometria e formule fondamentali. Cenni di trigonometria: risoluzione dei triangoli rettangoli (argomenti propedeutici allo studio della fisica).	
Relazioni e funzioni		Particolari corrispondenze: le funzioni (ripasso).
Geometria	.	• Euclidea La circonferenza e la similitudine. Poligoni regolari inscritti in un cerchio. • Cartesiana La retta (ripasso ed eventuali approfondimenti). Luoghi geometrici esprimibili con equazioni algebriche di 2° grado: le coniche. Studio analitico delle trasformazioni geometriche. Equazioni parametriche (risoluzione grafica).
Dati e previsioni	• Probabilità condizionata e teorema di Bayes. • Nozioni di statistica bivariata Dipendenza statistica tra due caratteri e distribuzione congiunta delle due frequenze. Rapporti statistici. Regressione lineare. Correlazione lineare.	

IV liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Aritmetica e algebra	Riepilogo di goniometria. Equazioni e disequazioni goniometriche. Trigonometria: i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nei vari ambiti. Ampliamento dei numeri reali: i numeri complessi. Forma algebrica e trigonometrica: operazioni con i numeri complessi. Coordinate polari e cartesiane. Rappresentazione geometrica dei numericomplexi nel piano di Gauss. Potenza di un numero complesso (De Moivre). Radici n-esime dell'unità e di un numero complesso Risoluzione di equazioni in campo complesso.	Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche Rappresentazione cartesiana dei vettori. Matrici e operazioni con esse, matrice inversa Rango di una matrice e risoluzione di sistemi lineari. Teorema di Rouchè – Capelli. Spazi vettoriali – Vettori linearmente dipendenti e indipendenti *
Relazioni e funzioni	Funzioni (richiami ed approfondimenti). Le funzioni non algebriche → le funzioni circolari: definizioni, proprietà, relazioni elementari, grafici.	Le funzioni non algebriche → le funzioni esponenziali e logaritmiche: definizioni, proprietà, relazioni elementari, grafici.
Geometria	• Euclidea Estensione della geometria piana allo spazio: perpendicolarità e parallelismo nello spazio. Diedri, angoloidi, poliedri. Corpi rotondi. Equivalenza dei solidi e principio di Cavalieri.	• Analitica Rappresentazione di punti, rette e piani nello spazio, distanza tra due punti, coordinate del punto medio di un segmento, baricentro di un triangolo. Equazione di una retta passante per due punti. Equazione di un piano passante per tre punti. Parallelismo e perpendicolarità tra piani e rette.
Dati e previsioni	Approfondimenti di statistica e probabilità *	

V liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Analisi matematica	Funzioni reali di variabile reale (richiami ed approfondimenti). Nozione di limite di una successione e di una funzione. Limite al finito e limite all'infinito. Operazioni con i limiti. Limiti di funzioni razionali, irrazionali, goniometriche, esponenziali e logaritmiche. <u>Continuità di funzioni reali</u> Continuità e discontinuità. <u>Successioni e serie numeriche</u>: criteri di convergenza. <u>Calcolo differenziale</u> Derivata di una funzione, teoremi sulle funzioni derivabili, lo studio di una funzione.	<u>Calcolo integrale</u> Integrale indefinito, integrale definito. Applicazioni al calcolo di aree e volumi. Applicazioni in ambito fisico del calcolo differenziale ed integrale.
Dati e previsioni	Distribuzioni di probabilità: binomiale e continua (cenni).	

PROGRAMMAZIONE DI FISICA

PRIMO BIENNIO → **TERZA LICEO**

Obiettivi di apprendimento in termini di

competenze

- osservare e identificare fenomeni.
- ragionare rigorosamente riconoscendo nei fenomeni le quantità costanti e variabili.
- utilizzare gli strumenti matematici più adatti ad esprimere relazioni di causa-effetto

abilità

- comprendere il problema della misura delle grandezze fisiche e dell'incertezza insita nel processo di misura
- comprendere la fenomenologia relativa all'ambito meccanico
- descrivere cinematicamente e dinamicamente un fenomeno fisico
- comprendere l'importanza dei principi di conservazione e i loro limiti di validità
- utilizzare una corretta impostazione metodologica nell'affrontare i problemi fisici

conoscenze

III liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Meccanica	➤ Il metodo sperimentale. ➤ Misura di una grandezza ed errori. ➤ La cinematica: moto rettilineo e moto piano	➤ Le leggi della dinamica e le loro applicazioni ➤ Il lavoro e l'energia.

PRIMO BIENNIO → QUARTA LICEO

Obiettivi di apprendimento in termini di

competenze

- sperimentare e/o interpretare leggi fisiche
- formalizzare problemi e applicare gli strumenti matematici per la loro risoluzione
- utilizzare con precisione il linguaggio specifico, il S.I. delle unità di misura, il linguaggio algebrico e grafico

abilità

- comprendere i concetti fondamentali della termologia e della calorimetria cogliendo l'insufficienza del modello meccanico per la descrizione macroscopica dei fenomeni termici.
- evidenziare la necessità di introdurre un nuovo modello fisico per descrivere fenomeni naturali complessi e sistemi ad un elevato numero di particelle.
- esprimere le proprietà termiche della materia in termini di proprietà dinamiche microscopiche delle singole molecole.
- illustrare come la teoria cinetica rappresenti l'estensione del modello meccanicistico ai fenomeni connessi al calore, sottolineando l'ambito di validità della meccanica classica nell'interpretazione delle proprietà della materia.
- illustrare l'importanza e il concetto di energia interna e del primo principio della termodinamica nel quadro generale della conservazione dell'energia.
- comprendere il secondo principio della termodinamica nei suoi diversi aspetti e significati.

conoscenze

IV liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Meccanica e Termodinamica	➤ Cinematica e dinamica rotazionale (cenni) ➤ La gravitazione ➤ Fluidostatica e fluidodinamica (cenni) ➤ Termologia e Calorimetria ➤ La teoria cinetica dei gas.	➤ Termodinamica. ➤ Onde meccaniche (cenni) ➤ Ottica geometrica (cenni)*

ULTIMO ANNO → QUINTA LICEO

Obiettivi di apprendimento in termini di

competenze

- proporre e utilizzare modelli, analogie, leggi
- schematizzare situazioni reali ed affrontare problemi concreti utilizzando i procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica
- sfruttare le capacità predittive della Fisica e delle discipline scientifiche in generale
- valutare le informazioni scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive

abilità

- descrivere le analogie e le differenze fra forza di gravità e legge di Coulomb
- evidenziare come il passaggio dal concetto di forza a distanza al concetto di campo offre una diversa immagine della realtà
- mettere in evidenza le analogie e le differenze fra campo gravitazionale, elettrico e magnetico
- discutere i campi elettrici e magnetici in termini di energia
- comprendere le leggi dell'induzione magnetica
- interpretare le equazioni di Maxwell come sintesi dell'elettromagnetismo
- orientarsi nei percorsi di fisica del XX secolo, relativi al microcosmo e/o al macrocosmo.
- individuare le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio e tempo, massa e energia.

V liceo	TRIMESTRE	SEMESTRE
Elettricità e magnetismo	➤ Il campo gravitazionale. ➤ Il campo elettrico.	➤ Il campo magnetico. ➤ L'elettromagnetismo.
Oltre la fisica classica	Cenni di fisica moderna*	

METODOLOGIA

Modalità di insegnamento

I metodi da adottare sono molteplici e la scelta di uno o più di essi è legata all'obiettivo da raggiungere, al contenuto da trasmettere, alla specificità della classe e del docente.

Per l'insegnamento della matematica si procederà, se possibile, mediante un insegnamento per teorie e per problemi; con i problemi proposti si cercherà di suggerire e far scoprire procedimenti matematici al fine di sviluppare le capacità inventive e creative.

Per l'insegnamento della fisica si svolgeranno esercizi, si risolveranno problemi significativi allo scopo di ragionare sul procedimento seguito, discutere il risultato, soffermarsi sugli errori compiuti, ideare strade alternative per giungere alla soluzione. Si cercherà di far emergere i principali e più significativi tentativi di unificazione realizzati nel cammino della fisica. Se possibile si effettueranno semplici esperienze dimostrative.

Per l'anno scolastico 2021/2022, si ricorrerà alla didattica a distanza (in modalità sincrona e/o asincrona) solo in situazioni di emergenza.

Modalità di recupero

Considerato il forzato alternarsi della didattica in presenza e di quella a distanza nel precedente anno scolastico 2020/2021, ciascun docente di Matematica/Fisica cercherà di recuperare e consolidare nella prima parte del trimestre, i contenuti e gli obiettivi propedeutici allo svolgimento dei programmi dell'anno in corso 2021/2022 ai fini di una proficua prosecuzione del processo di apprendimento.

Essendo l'azione di recupero e/o sostegno parte integrante del processo formativo, sarà regolarmente e sistematicamente svolta durante le ore curricolari al termine di ciascun segmento didattico e/o verifica. Inoltre, sulla base delle esigenze della classe si potranno attivare pause didattiche funzionali al recupero e sostegno da concordarsi in sede di c.d.c. sia nel trimestre che nel semestre. L'attività di recupero potrà prevedere l'organizzazione di gruppi di alunni, adeguatamente costituiti, che si eserciteranno sotto la guida di un compagno tutor e/o dell'insegnante.

Si aggiungerà a tali interventi il recupero previsto dalla normativa (O.M. n.92 del 5/11/2007).

Matematica, Fisica ed Educazione civica

La legge 92 di agosto 2019 ha istituito *l'insegnamento trasversale dell'educazione civica* al primo e secondo ciclo di istruzione, sottolineando l'obiettivo di sviluppare negli studenti la capacità di agire da cittadini responsabili e di partecipare pienamente e consapevolmente alla vita civica, culturale e sociale della comunità.

L'educazione matematica e fisica contribuisce alla formazione culturale del cittadino e consente di partecipare alla vita sociale con consapevolezza e capacità critica.

I docenti del dipartimento di matematica e fisica concorreranno all'insegnamento dell'educazione civica proponendo attività didattiche in coerenza con le scelte dei c.d.c e sulla base dei tre nuclei fondamentali di riferimento:

- ✓ *Costituzione, diritto (nazionale e internazionale), legalità e solidarietà*
- ✓ *Sviluppo sostenibile, educazione ambientale, conoscenza e tutela del patrimonio e del territorio*
- ✓ *Cittadinanza digitale*

STRUMENTI

Libri di testo.

Se possibile si farà uso della biblioteca, del laboratorio di informatica per attività di ricerca in rete, per lavorare sul foglio elettronico, del laboratorio di fisica per semplici esperienze.

VERIFICHE

Il problema delle verifiche verrà affrontato da due punti di vista:

- la verifica orientata allo studente, con lo scopo principale di aiutarlo nell'apprendimento dandogli indicazioni sul grado personale di assimilazione dei contenuti, sulle capacità di elaborarli, di esporli, di applicarli nel risolvere i problemi. Obiettivo di tali verifiche è fornire indicazioni e suggerimenti affinché lo studente possa arrivare ad una capacità di autoverifica e autocorrezione;
- la verifica orientata al programma, per poter formulare un giudizio finale di sufficiente raggiungimento dei traguardi oggettivi fissati dal programma.

Per quanto riguarda le modalità e il numero minimo delle verifiche ci si atterrà a quanto stabilito in sede di organismi collegiali e riassunto nella tabella.

		numero minimo di verifiche	
		trimestre	semestre
matematica	biennio	2 1 colloquio + 1 prova scritta valevole per l'orale	3 • 1 colloquio + 2 prove scritte valevoli per l'orale oppure • 2 colloqui + 1 prova scritta valevole per l'orale
	triennio	2 1 colloquio + 1 prova scritta valevole per l'orale	3 • 1 colloquio + 2 prove scritte valevoli per l'orale oppure • 2 colloqui + 1 prova scritta valevole per l'orale
fisica	triennio	2 • 1 colloquio + 1 prova scritta valevole per l'orale oppure • 2 colloqui	2 • 1 colloquio + 1 prova scritta valevole per l'orale oppure • 2 colloqui
		Le classi del Liceo Matematico svolgeranno una prova scritta di matematica in più sia nel trimestre, sia nel semestre, svolgendo così un numero complessivo di 3 prove nel trimestre e 4 prove nel semestre.	

È importante sottolineare che il voto in Matematica è **unico**, sia nel trimestre che nel pentamestre, variano le tipologie di verifica utilizzate per accertare il livello di apprendimento degli studenti, che possono essere sia orali che scritte. Il voto finale proposto agli scrutini è la sintesi di tali verifiche. Lo stesso per il voto in Fisica.

Il processo formativo sarà monitorato attraverso:

valutazioni iniziali sulla situazione di partenza del gruppo classe.

valutazioni intermedie che trovano forma ufficiale in comunicazioni scritte alle famiglie.

valutazioni finali che tengono conto del progresso dimostrato dagli studenti rispetto al punto di partenza, della partecipazione alle diverse attività, della regolarità e della qualità del lavoro personale, dell'acquisizione dei contenuti, del possesso e uso dei linguaggi specifici, della capacità di rielaborazione personale e di approfondimento nonché del grado di autonomia nel lavoro personale.

Per le prove orali (interrogazioni) si terrà conto delle seguenti indicazioni valutative

non sufficienza	focalizzazione imprecisa dell'argomento conoscenze frammentarie esposizione incerta
sufficienza	individuazione dell'argomento conoscenze essenziali collegamenti monodisciplinari esposizione ordinata e corretta
oltre la sufficienza	contestualizzazione capacità di effettuare deduzioni logiche e di argomentare efficacemente collegamenti interdisciplinari e/o pluridisciplinari capacità di approfondimento e di apporti personali precisione e ricchezza linguistica, originalità espositiva

Per le prove scritte di tipo strutturato, semi strutturato, esercizi tradizionali, ciascun docente, nell'ambito della propria autonomia, utilizzerà appropriate griglie funzionali alle varie tipologie che esplicheranno in maniera trasparente i criteri adottati per la misurazione e valutazione.

Nel caso di verifiche su classi parallele le griglie valutative saranno comuni a tutti i docenti e tra di essi concordate.

CRITERI E GRIGLIE DI VALUTAZIONE

Le tipologie delle prove scritte che contribuiranno alla valutazione unica, saranno del tipo:

- A. trattazione sintetica di un argomento (risposta aperta)
- B. quesiti a risposta breve (risposta aperta)
- C. quesiti a scelta multipla (risposta chiusa)

La tipologia della prova verrà scelta in modo che risulti coerente con gli obiettivi didattici da verificare.

Per le prove scritte di tipologia A e B, saranno accertati, per ogni studente, gli indicatori elencati nella griglia sottostante, dove sono specificati, per ogni indicatore, i descrittori.

Per la valutazione delle prove sommative a tali indicatori saranno assegnati nell'ordine i pesi: 4-4-2.

Griglia di valutazione (4-4-2)

	INDICATORI	DESCRITTORI	PUNTI /10
1	CONOSCENZA DEI CONTENUTI DISCIPLINARI SPECIFICI	completa	4
		quasi completa	3,5
		essenziale	3
		frammentaria e/o parziale	2
		minima o gravemente lacunosa	1
		non centrata rispetto al quesito	0,5
2	APPLICAZIONE DELLE PROCEDURE E/O CAPACITA' ARGOMENTATIVE E/O DI SINTESI	adeguata al quesito e corretta	4
		adeguata ma non del tutto corretta o corretta ma parzialmente adeguata	3
		parzialmente adeguata e parzialmente corretta	2
		non adeguata al quesito	1
3	LINGUAGGIO SPECIFICO, SIMBOLICO E/O GRAFICO	corretto e preciso	2
		quasi corretto	1,5
		non preciso e/o parzialmente corretto	1
		non corretto e/o generico	0,5
FUORI GRIGLIA: QUESITO NON AFFRONTATO → 1/10			

Essendo i pesi funzionali agli obiettivi che la prova intende verificare, per alcune prove potrebbe essere necessario attribuire, agli stessi indicatori, pesi diversi da quelli segnalati. In tal caso i pesi e la loro articolazione rispetto ai descrittori saranno chiaramente indicati nella griglia di valutazione.

In alcune verifiche, articolate in più quesiti a risposta aperta (soprattutto al biennio ma anche al triennio), può essere necessario fornire agli studenti un'indicazione puntuale e di semplice lettura della loro prova. In tal caso verrà assegnato un punteggio ad ogni quesito (al quesito non svolto 1/10 del punteggio) e il punteggio grezzo finale, somma dei punteggi parziali, verrà poi convertito in voto. Il passaggio dalla fase di misurazione a quella di valutazione verrà adeguatamente esplicitato attraverso una proporzione o una griglia valutativa.

Per le **prove scritte di tipologia C**, quesiti a scelta multipla (S.M.), saranno accertate conoscenze e competenze tramite test di un numero **n** di item con **m** scelte con indicazione dei seguenti parametri:

- Risposta corretta → punti....
- Astensione → punti....
- Risposta sbagliata → punti....
- Punteggio minimo teorico → punti....
- Punteggio massimo teorico → punti....

La misurazione e valutazione della prova verrà effettuata tramite:

- la somma S dei punti ottenuti
- il punteggio grezzo P_G
- il punteggio finale P ottenuto arrotondando il punteggio grezzo al numero intero più vicino
- la definizione della soglia di sufficienza e la traduzione del punteggio grezzo in voto.

Per la descrizione del voto (in decimi) attribuito si farà riferimento alle seguenti indicazioni valutative generali.

Voto/10	Indicazioni valutative generali
1	Rifiuta la prova.
2	Ignora gli argomenti proposti.
3	Non si orienta negli argomenti proposti evidenziando gravissime lacune nella conoscenza dei contenuti e/o nelle abilità risolutive.
4	Gravi e diffusi errori evidenziano lacune nella conoscenza dei contenuti e/o nell'applicazione dei procedimenti risolutivi che formula in modo disorganico e frammentario.
5	Conosce in modo parziale e superficiale i vari argomenti, evidenzia incertezze e qualche errore e/o uno sviluppo non sempre adeguato delle tecniche risolutive.
6	Conosce il contenuto essenziale dei vari argomenti. Applica in modo semplice le tecniche risolutive e i procedimenti logico-deduttivi. Usa un linguaggio semplice, ma generalmente corretto.
7	Conosce i contenuti dei vari argomenti, operando semplici collegamenti. Evidenzia discrete abilità risolutive. Usa un linguaggio lineare ed appropriato.
8	Conosce gli argomenti in modo completo ed opera collegamenti appropriati. I procedimenti logico-deduttivi e le tecniche risolutive sono ben articolati. Possiede proprietà di linguaggio e dimestichezza con la terminologia specifica.
9	Conosce in modo organico ed approfondito tutti gli argomenti, che analizza e sintetizza autonomamente. La padronanza delle tecniche risolutive e di ragionamento gli consentono di portare a conclusione, ove richiesto, strategie coerenti e originali. Usa un linguaggio specifico, ricco e ben articolato.
10	Conosce in modo organico ed approfondito tutti gli argomenti, che analizza, sintetizza e rielabora autonomamente in maniera critica e con contributi personali. La padronanza delle tecniche risolutive e di ragionamento gli consentono di proporre e portare a conclusione, ove richiesto, strategie risolutive originali ed eleganti. Padroneggia un linguaggio specifico ricco ed elaborato.