



Ministero dell'Istruzione e del Merito

LICEO “P. NERVI – G. FERRARI”

P.zza S. Antonio – 23017 Morbegno (So)

Indirizzi: Artistico, Linguistico, Scientifico, Scientifico - opz. Scienze applicate, Scienze Umane

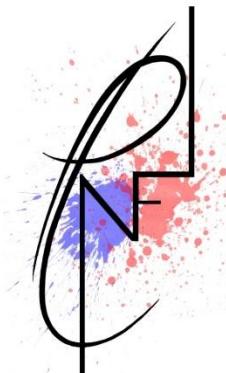
email: sops050001@istruzione.it email certificata: SOPS050001@pec.istruzione.it

Tel. 0342 612541 – 0342 610284

C.F. 91016180142

PROGRAMMAZIONE della ATTIVITA' DIDATTICA
DIPARTIMENTO di MATEMATICA, FISICA e INFORMATICA

Anno Scolastico 2025/2026



sito web: www.nerviferrari.edu.it

Apporto delle discipline al percorso formativo del corso di studi

Lo studio della Matematica, della Fisica e dell'Informatica consentirà o comunque contribuirà a che gli studenti, al termine del percorso liceale, raggiungano gli obiettivi formativi, personali e/o culturali, che seguono:

- 1) Acquisire un metodo di studio autonomo e flessibile, che consenta di condurre ricerche e approfondimenti personali e di continuare in modo efficace i successivi studi superiori, naturale prosecuzione dei percorsi liceali, e di potersi aggiornare lungo l'intero arco della propria vita.
- 2) Essere in grado di valutare i criteri di affidabilità dei risultati raggiunti.
- 3) Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni.
- 4) Essere in grado di leggere e interpretare criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione.
- 5) Saper utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per studiare, fare ricerca, comunicare.
- 6) Collocare il pensiero scientifico, la storia delle sue scoperte e lo sviluppo delle invenzioni tecnologiche nell'ambito più vasto della storia delle idee.
- 7) Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica, saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.
- 8) Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche, padroneggiare le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.
- 9) Essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento; comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi.

1. Programmi

LICEO SCIENTIFICO (SCIENTIFICO E SCIENZE APPLICATE) - MATEMATICA

Al termine del percorso del liceo scientifico lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione dei fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.

PRIMO BIENNIO

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE PRIMA - LICEO SCIENTIFICO/ SCIENZE APPLICATE (5 ore settimanali)

Numeri naturali e numeri interi

- Numeri naturali: ordinamento sulla semiretta orientata e definizioni varie
- Definizione di addizione e moltiplicazione, proprietà
- Definizione di sottrazione e divisione, proprietà
- Potenze: definizioni e proprietà
- Multipli e divisori di un numero naturale, M.C.D. e m.c.m.
- Numeri razionali e numeri reali
- Numeri interi: ordinamento sulla retta orientata e definizioni varie
- Operazioni fra interi e proprietà; potenza di un numero intero

Numeri razionali e numeri reali

- Frazioni: definizioni varie, rappresentazione sulla retta orientata
- Operazioni tra numeri razionali (addizione e sottrazione, moltiplicazione e divisione, potenza): proprietà
- Numeri decimali finiti e decimali periodici semplici/misti: dalla frazione al numero decimale e viceversa
- Proporzioni e percentuali

Insiemi logica e relazioni

- Rappresentazione di un insieme; sottoinsiemi propri e impropri, cardinalità di un insieme
- Operazioni tra insiemi (unione, intersezione, differenza, complementare, prodotto cartesiano): definizioni e proprietà
- Partizione di un insieme
- Logica: enunciati e connettivi logici, quantificatore universale e quantificatore esistenziale
- Relazioni: definizioni, rappresentazioni, proprietà
- Relazioni di equivalenza e relazioni d'ordine

Monomi

- Monomi: definizioni varie
- Operazioni con i monomi (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione e potenza): definizioni e proprietà
- M.C.D. e m.c.m. fra monomi

Polinomi

- Polinomi: definizioni varie, principio di identità dei polinomi
- Operazioni: addizione e sottrazione tra polinomi, moltiplicazione di un monomio per un polinomio, moltiplicazione tra polinomi
- Prodotti notevoli: quadrato di binomio, quadrato di trinomio, somma per differenza, cubo di binomio
- Potenza di un binomio col triangolo di Tartaglia

Equazioni lineari

- Identità ed equazioni numeriche, due principi di equivalenza; equazioni numeriche intere
- Problemi di I grado

Funzioni

- Definizione di funzione, dominio, codominio, immagine e contro immagine, grafico per punti di funzioni
- Funzioni biunivoche, invertibili e funzioni inverse
- Composizione di funzioni
- Proporzionalità diretta e inversa, quadratica e cubica

Divisione tra polinomi e scomposizione in fattori

- Divisione tra un polinomio e un monomio, divisione tra due polinomi
- Divisione con la regola di Ruffini; regola di Ruffini e teorema del resto
- Scomposizione in fattori di un polinomio: raccoglimento totale e parziale, con i prodotti notevoli, trinomio caratteristico e uso della regola di Ruffini
- Prodotto notevole: somma e differenza di cubi
- M.C.D. e m.c.m. di polinomi

Frazioni algebriche ed equazioni fratte e letterali

- Definizione e campo di esistenza di una frazione algebrica
- Operazioni tra frazioni algebriche (addizione e sottrazione, moltiplicazione e divisione, potenza)
- Equazioni numeriche fratte
- Equazioni letterali intere e frazionarie: discussione

Disequazioni lineari

- Disequazioni numeriche intere e fratte di primo grado, disequazioni di grado superiore risolte con la scomposizione
- Sistemi di disequazioni
- Equazioni e disequazioni con valori assoluti
- Disequazioni letterali

Geometria nel piano euclideo

- Enti geometrici fondamentali
- I triangoli: congruenze e criteri di congruenza dei triangoli, triangoli isosceli e proprietà
- Rette perpendicolari e rette parallele
- Parallelogrammi e trapezi

Statistica²

- Rilevazione dei dati statistici. Frequenza assoluta e relativa
- Rappresentazioni grafiche dei dati: ortogramma, diagramma a blocchi, diagramma cartesiano, istogramma, poligono delle frequenze, aerogramma/diagramma a torta, cartogramma, ideogramma
- Media, mediana, moda; scarto semplice medio, deviazione standard

Informatica e algoritmi¹:

- foglio elettronico
- Geogebra

1. da svolgere solo nel corso scientifico

2. argomento da svolgere eventualmente all'inizio della classe seconda

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE PRIMA - LICEO SCIENTIFICO/SCIENZE APPLICATE

- Possedere padronanza nel calcolo numerico e letterale anche con utilizzo delle frazioni algebriche
- Riconoscere le principali proprietà delle figure piane utilizzando i criteri di congruenza dei triangoli per risolvere problemi geometrici
- Saper dimostrare, anche con controsensi, utilizzando i principali schemi di deduzione (in semplici situazioni algebriche e geometriche)
- Utilizzare correttamente i connettivi logici e le implicazioni
- Risolvere equazioni e disequazioni ed utilizzarli nella risoluzione di problemi

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE SECONDA	LICEO SCIENTIFICO (5 ore settimanali) LICEO SCIENZE APPLICATE (4 ore settimanali)
<u>Sistemi lineari</u>	
- Definizioni, sistemi di due equazioni in due incognite - Metodi di risoluzione (sostituzione, confronto, riduzione, Cramer) - Sistemi di tre equazioni in tre incognite - Sistemi letterali e sistemi fratti	
<u>Radicali</u>	
- Numeri reali, radici quadratiche e cubiche, radici n-esime, proprietà dei radicali	
<u>Operazioni con i radicali</u>	
- Moltiplicazione, divisione, potenza e radice, portar dentro e portar fuori, semplificazione - Radicali simili, addizione e sottrazione - Razionalizzazione - Equazioni, disequazioni e sistemi a coefficienti reali	
<u>Piano cartesiano e retta</u>	
- Punti e segmenti sul piano cartesiano - Rette parallele, perpendicolari, rette passanti per un punto e per due punti, distanza di un punto da una retta - Parti del piano e parti della retta	
<u>Equazioni di secondo grado</u>	
- Definizioni, equazioni pure, spurie, complete, formula risolutiva e formula ridotta - Risoluzione di un'equazione di secondo grado, problemi risolti con un'equazione di secondo grado - Equazioni fratte, equazioni letterali, relazione tra coefficienti e soluzioni, scomposizione del trinomio di secondo grado, equazioni parametriche	
<u>Parabole, equazioni, sistemi</u>	
- Parabola - Sistemi di secondo grado, equazioni di grado superiore al secondo, sistemi di grado superiore al secondo	
<u>Disequazioni di secondo grado e applicazioni alle disequazioni</u>	
- Disequazioni di secondo grado intere, studio del segno di un trinomio per via grafica e per via algebrica, disequazioni di grado superiore al secondo, disequazioni fratte, sistemi di disequazioni - Applicazioni ² : equazioni e disequazioni irrazionali, equazioni e disequazioni coi valori assoluti	
<u>Probabilità</u>	
- Esperimenti ed eventi aleatori, definizioni di probabilità, eventi compatibili e non, eventi dipendenti e non - Somma logica e prodotto logico di eventi	
<u>Geometria nel piano euclideo</u>	
- Circonferenze e poligoni inscritti e circoscritti - Equivalenza e aree, teoremi di Euclide e di Pitagora - Proporzionalità e similitudine - Trasformazioni geometriche	
<u>Informatica: il foglio di calcolo</u> ¹	
1. da svolgere solo nel corso scientifico 2. ove possibile	

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI- CLASSE SECONDA -LICEO SCIENTIFICO/SCIENZE APPLICATE

- Conoscere i numeri reali e operare con i radicali
- Risolvere equazioni e sistemi di grado superiore al secondo
- Riconoscere le proprietà delle figure piane e saperle dimostrare; risolvere i problemi di geometria
- Risolvere disequazioni e sistemi di disequazioni
- Risolvere i problemi di geometria analitica con le formule studiate (distanza, punto medio e retta)

SECONDO BIENNIO

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE TERZA - LICEO SCIENTIFICO - SCIENZE APPLICATE (4 ore settimanali)

Equazioni e disequazioni

- Disequazioni di I e II grado (richiami)
- Disequazioni di grado superiore al secondo e disequazioni fratte. Sistemi di disequazioni
- Equazioni e disequazioni con uno o più valori assoluti
- Equazioni e disequazioni irrazionali con una o più radici

Funzioni

- Definizioni e proprietà delle funzioni
- Funzione inversa. Funzioni composte
- Trasformazioni geometriche e grafici: traslazione, simmetrie, funzioni con valori assoluti, dilatazione

Geometria analitica

- il piano cartesiano: punto medio di un segmento, baricentro di un triangolo
- la retta: rette nel piano cartesiano, posizione reciproca di due rette, distanza di un punto da una retta, luoghi geometrici e retta, fasci di rette
- la parabola: equazione di una parabola con asse di simmetria verticale e orizzontale, rette e parbole, area del segmento parabolico, fasci di parbole, parabola e trasformazioni geometriche
- la circonferenza: equazione della circonferenza, rette e circonferenze, posizione di due circonferenze, fasci di circonferenze, circonferenze e funzioni
- l'ellisse: equazione con asse focale orizzontale o verticale, eccentricità, ellissi e rette, ellisse e trasformazioni geometriche (facoltativo)
- l'iperbole: equazione con asse focale orizzontale o verticale, asintoti, eccentricità, iperboli e rette, iperbole traslata (facoltativo), iperbole equilatera, funzione omografica
- le coniche (cenni)

Successioni e progressioni

- Principio di induzione
- Successioni numeriche, progressioni aritmetiche e geometriche: definizioni e proprietà (senza dimostrazioni)

Esponenziali

- Potenze con esponente reale, funzione esponenziale
- Equazioni e disequazioni esponenziali

Logaritmi ¹

- Definizione e proprietà, funzione logaritmica
- Equazioni e disequazioni logaritmiche, equazioni e disequazioni esponenziali risolvibili con i logaritmi

Statistica ²

1. preferibilmente in classe terza, altrimenti all'inizio della classe quarta
2. se possibile

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE TERZA - LICEO SCIENTIFICO - SCIENZE APPLICATE

- saper utilizzare il linguaggio specifico della disciplina in maniera corretta
- conoscere le nozioni base di geometria analitica riguardanti le coniche e le relative formule
- saper risolvere semplici problemi di geometria analitica (per esempio, saper ricavare l'equazione di una conica partendo da condizioni assegnate, saper rappresentare graficamente le coniche e trovare le rette tangenti)
- saper risolvere semplici disequazioni algebriche
- conoscere le caratteristiche delle trasformazioni del piano studiate
- saper risolvere semplici equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche
- conoscere i principali teoremi affrontati nel corso dell'anno scolastico e riprodurne nelle linee generali i procedimenti dimostrativi presentati a scuola dal docente

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE QUARTA - LICEO SCIENTIFICO/SCIENZE APPLICATE (4 ore settimanali)¹

Esponenziali²

- Potenze con esponente reale, funzione esponenziale
- Equazioni e disequazioni esponenziali

Logaritmi²

- Definizione e proprietà, funzione logaritmica
- Equazioni e disequazioni logaritmiche, equazioni e disequazioni esponenziali risolvibili con i logaritmi

Funzioni goniometriche

- Le funzioni goniometriche (seno, coseno, tangente, cotangente, secante e cosecante)
- Funzioni goniometriche inverse
- Funzioni goniometriche e trasformazioni geometriche

Formule goniometriche

- Formule di addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione, parametriche, prostaferesi e Werner

Equazioni e disequazioni goniometriche

- Equazioni goniometriche elementari e riconducibili ad elementari
- Equazioni lineari in seno e coseno e equazioni omogenee di secondo grado
- Disequazioni goniometriche elementari, riconducibili ad elementari, lineari e omogenee
- Sistemi di disequazioni goniometriche

Calcolo combinatorio

- Calcolo combinatorio: disposizioni, permutazioni e combinazioni semplici e con ripetizione
- Binomio di Newton

Probabilità

- Eventi e probabilità
- Somma logica di eventi
- Probabilità condizionata
- Prodotto logico di eventi
- Problema delle prove ripetute: legge di Bernoulli
- Teorema di Bayes
- Definizione statistica, soggettiva e assiomatica della probabilità (cenni)

Trigonometria

- Teoremi sui triangoli rettangoli
- Area di un triangolo e teorema della corda
- Teoremi sui triangoli qualunque: teorema dei seni e del coseno

Trasformazioni geometriche

Traslazione, rotazione, simmetria assiale e centrale, isometrie, omotetia, similitudine e affinità

Numeri complessi

- Forma algebrica dei numeri complessi
- Operazioni con i numeri immaginari e con i numeri complessi in forma algebrica
- Rappresentazione geometrica dei numeri complessi
- Forma trigonometrica e operazioni
- Radici n-esime dell'unità e di un numero complesso
- Forma esponenziale di un numero complesso e operazioni

Vettori

- Vettori nel piano e nello spazio
- Operazioni con i vettori
- Vettori nel piano cartesiano

Geometria euclidea nello spazio³

- Rette e piani
- Distanze e angoli
- Trasformazioni geometriche
- Diedri e angoloidi
- Poliedri
- Superfici e volumi dei poliedri
- Solidi rotondi
- Superfici e volumi dei solidi rotondi

Geometria analitica nello spazio⁴

- Geometria analitica nel piano cartesiano. Equazione del piano nello spazio. Piani paralleli e perpendicolari. Distanza

- di un punto da un piano
- Equazione parametrica e cartesiana della retta. Retta passante per due punti e retta come intersezione di due piani. Rette parallele, incidenti, sghembe. Posizione reciproca di una retta e di un piano. Distanza di un punto da una retta
 - La superficie sferica
1. svolgere gli argomenti esattamente nell'ordine indicato
 2. nel caso non siano già stati trattati in terza e comunque da ripassare all'inizio della quarta
 3. data la vastità del programma da svolgere, trattare solo i concetti essenziali
 4. a discrezione del docente in classe quarta, ma assolutamente obbligatorio in quinta

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE QUARTA - LICEO SCIENTIFICO/SCIENZE APPLICATE

- saper utilizzare il linguaggio specifico della disciplina in maniera corretta
- saper rappresentare le funzioni goniometriche, esponenziali e logaritmiche
- conoscere i principali concetti di goniometria e le relative formule
- saper risolvere semplici equazioni e disequazioni goniometriche, esponenziali e logaritmiche
- saper risolvere semplici problemi di trigonometria, di calcolo combinatorio e probabilità
- conoscere i principali elementi relativi a vettori e numeri complessi e saper operare con essi
- conoscere le proprietà dei principali solidi geometrici (poliedri e solidi di rotazione)
- conoscere i principali teoremi affrontati nel corso dell'anno scolastico e riprodurne nelle linee generali i procedimenti dimostrativi presentati a scuola dal docente

CLASSE QUINTA

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE QUINTA - LICEO SCIENTIFICO/SCIENZE APPLICATE (4 ore settimanali)

Analisi

Funzioni, successioni e loro proprietà (ripasso)

- Funzioni: classificazione, dominio, proprietà, zeri e segno di una funzione, funzione composta e inversa, successioni e progressioni, principio di induzione
- Grafici delle principali funzioni notevoli

Limits

- Intervalli limitati e illimitati. Intorno di un punto e dell'infinito. Insiemi numerici limitati. Massimo, minimo, estremo superiore e inferiore di un insieme numerico. Punti isolati e punti di accumulazione
- Definizione di limite di una funzione finito/infinito in un punto/all'infinito
- Esercizi di verifica di limite
- Asintoti orizzontali e verticali
- Teoremi sui limiti: unicità, confronto, permanenza del segno (dim)

Calcolo dei limiti e continuità

- Definizione di funzione continua in un punto e in un intervallo. Continuità delle funzioni elementari (no dim)
- Teoremi sulle operazioni nel calcolo dei limiti e delle funzioni continue: somma algebrica, prodotto, quoziente, reciproco, radice, potenza, funzioni composte (no dim). Forme indeterminate
- Limiti delle funzioni razionali
- Limite notevole esponenziale e logaritmico, limite notevole goniometrico (dim)
- Infinitesimi, infiniti e loro confronto
- Teoremi sulle funzioni continue: teorema di Weierstrass (no dim), teorema degli zeri (no dim), teorema dei valori intermedi (no dim): esempi e controesempi
- Punti di discontinuità e di singolarità
- Asintoti. Grafico probabile.

Derivate

- Definizione e significato geometrico di derivata.
- Teorema sulla continuità delle funzioni derivabili (dim)
- Derivata delle funzioni elementari. L'algebra delle derivate (no dim)
- Derivata della funzione inversa e delle funzioni composte (no dim)
- Derivate di ordine superiore al primo
- Definizione e significato geometrico del differenziale (qualche esercizio)

Derivabilità e teoremi del calcolo differenziale

- Punti di non derivabilità
- Teoremi di Rolle (dim), Lagrange (dim), Conseguenze del teorema di Lagrange (no dim)
- Teoremi di Cauchy e di de L'Hôpital (no dim)

Massimi, minimi e flessi

- Definizioni. Teorema di Fermat (no dim). Ricerca dei massimi e minimi relativi con la derivata prima. Punti stazionali di flesso orizzontale. Flessi e derivata seconda
- Problemi di ottimizzazione (di ogni tipo, compresi quelli riguardanti la geometria solida)
- Concavità di una curva e punti di flesso: definizione ed enunciati dei teoremi

Studio delle funzioni

- Studio del grafico di una funzione
- Grafici delle funzioni razionali intere, fratte, irrazionali, esponenziali, logaritmiche, goniometriche
- Dal grafico di una funzione a quello della derivata e viceversa
- Risoluzione approssimata di equazioni: enunciato del I e del II teorema di unicità dello zero, il metodo di bisezione e il metodo delle tangenti

Integrali indefiniti

- Concetto di primitiva di una funzione. Integrale indefinito
- Linearità dell'integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati
- Metodi di integrazione: per sostituzione, per parti. Integrazione delle funzioni razionali fratte

Integrali definiti

- Problema delle aree. Area del trapezoide
- Integrale definito di una funzione continua. Somme integrali. Proprietà fondamentali. Teorema della media (dim)
- La funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale e formula fondamentale del calcolo integrale (dim)
- Applicazioni dell'integrale definito: calcolo di aree e di volumi. Volume di un solido di rotazione. Calcolo dei volumi dei solidi di rotazione con il metodo dei gusci cilindrici. Volume di un solido con il metodo delle sezioni

Integrali impropri: integrale di una funzione che diventa infinita in un punto e integrale esteso ad intervalli illimitati.

Equazioni differenziali

- Equazioni differenziali e il problema di Cauchy. Equazioni a variabili separabili. Equazioni lineari del primo e del secondo ordine omogenee e non omogenee. Equazioni differenziali del secondo ordine: equazioni lineari a coefficienti costanti omogenee e cenni alle equazioni differenziali non omogenee (in cui $p(x)$ è un polinomio)

Distribuzioni di probabilità

- Variabili casuali discrete e distribuzioni di probabilità. Valore medio, varianza e deviazione standard (definizioni e qualche semplice esercizio)
- Distribuzioni di probabilità di uso frequente: distribuzione binomiale e di Poisson
- Variabili casuali continue¹
- Distribuzioni tipiche delle variabili casuali continue¹

Geometria analitica nello spazio²

- Geometria analitica nel piano cartesiano. Equazione del piano nello spazio. Piani paralleli e perpendicolari. Distanza di un punto da un piano
 - Equazione parametrica e cartesiana della retta. Retta passante per due punti e retta come intersezione di due piani. Rette parallele, incidenti, sghembe. Posizione reciproca di una retta e di un piano. Distanza di un punto da una retta
 - La superficie sferica
1. ove possibile
 2. In caso non sia stata svolta la *Geometria analitica nello spazio* in quarta, introdurne dei cenni in quinta

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE QUINTA - LICEO SCIENTIFICO/SCIENZE APPLICATE

- saper utilizzare il linguaggio specifico della disciplina in maniera corretta
- essere in grado di esaminare dati e ricavare informazioni significative dalla lettura di grafici
- saper analizzare e rappresentare graficamente semplici funzioni algebriche e trascendenti
- essere in grado di determinare, mediante il calcolo integrale, aree e volumi derivanti dallo studio di funzioni assegnate
- conoscere i principali teoremi affrontati nel corso dell'anno scolastico e riprodurne nelle linee generali i procedimenti dimostrativi presentati a scuola dal docente
- risolvere semplici problemi geometrici nel piano e nello spazio per via analitica e/o sintetica
- utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica in problemi di base

LICEO LINGUISTICO/SCIENZE UMANE/ARTISTICO - MATEMATICA

Al termine del percorso del liceo lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione dei fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.

PRIMO BIENNIO

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE PRIMA - LINGUISTICO/SCIENZE UMANE/ARTISTICO (3 ore settimanali)

LE IDEE DELLA MATEMATICA 1 algebra +geometria

Insiemi N, Z, Q

- Numeri naturali ed operazioni (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, elevamento a potenza)
- Proprietà delle operazioni, in particolare delle potenze
- Criteri di divisibilità; M.C.D. e m.c.m.
- Numeri interi relativi ed operazioni (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, elevamento a potenza)
- Numeri razionali ed operazioni (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, elevamento a potenza). Numeri decimali. Proporzioni e percentuali. Problemi con le proporzioni

Insiemi, logica e funzioni

- Rappresentazioni (grafica, per caratteristica, per elencazione) e notazioni relative (appartenenza, inclusione) Sottoinsiemi. Operazioni con gli insiemi (intersezione, unione, differenza, partizione, prodotto cartesiano). Problemi con gli insiemi
- Logica: proposizioni e connettivi, enunciati aperti¹
- Relazioni e funzioni: il concetto di relazione, le relazioni in un insieme e proprietà, le relazioni di equivalenza e d'ordine, il concetto di funzione.

Calcolo letterale

- Monomi e relative operazioni. M.C.D. e m.c.m. di monomi. Espressioni con i monomi
- Polinomi: principali definizioni, operazioni (somma algebrica, prodotto, divisione di un polinomio per un monomio); espressioni con i polinomi
- Prodotti notevoli (quadrato del binomio e del trinomio; cubo del binomio; somma per differenza)
- Introduzione alla scomposizione dei polinomi (raccoglimento a fattore comune, riconoscimento di prodotti notevoli)
- Scomposizione del trinomio caratteristico¹
- Risoluzione di problemi

Equazioni

- I principi di equivalenza
- Equazioni di primo grado intere
- Problemi di primo grado

Disequazioni

- Diseguaglianze, disequazioni di primo grado e principi di equivalenza
- Sistemi di disequazioni
- Studio del segno di un prodotto

Statistica descrittiva

- Distribuzioni di frequenza
- Rappresentazione grafica
- Gli indicatori statistici: moda, media, mediana

Geometria piana

- Concetti primitivi, assiomi e teoremi
- Le prime definizioni: semirette e segmenti, angoli, poligonalì e poligoni
- La congruenza: il concetto di congruenza, la congruenza e i segmenti, la congruenza e gli angoli
- I triangoli
- Criteri di congruenza dei triangoli
- Le proprietà del triangolo isoscele
- Parallelismo e perpendicolarità
- Quadrilateri e parallelogrammi
- La corrispondenza di Talete¹

1. a discrezione del docente

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE PRIMA - LINGUISTICO/ SCIENZE UMANE /ARTISTICO

- saper operare con numeri, monomi interi e polinomi
- risolvere equazioni, disequazioni numeriche intere e sistemi e utilizzarli nella risoluzione di problemi
- saper presentare le proprietà geometriche, come spiegate nel libro
- saper riconoscere le proprietà geometriche delle figure

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE SECONDA - LICEO LINGUISTICO / SCIENZE UMANE /ARTISTICO (3 ore settimanali)

LE IDEE DELLA MATEMATICA 2 algebra +geometria

LE IDEE DELLA MATEMATICA integrazioni di algebra

Numeri reali e radicali

- Le radici n-esime dei numeri reali
- Radicali di espressioni algebriche
- La proprietà invariantiva dei radicali e le sue applicazioni
- Radicali e operazioni coi radicali
- Razionalizzazione dei denominatori
- Equazioni e disequazioni con i radicali
- Potenze con esponente razionale

Sistemi lineari

- Sistemi lineari in due e tre incognite e relative tecniche risolutive (sostituzione, riduzione e confronto)
- Problemi che si risolvono con i sistemi

Il piano cartesiano, la retta e le funzioni di proporzionalità

- Coordinate cartesiane, distanza fra due punti e punto medio di un segmento
- La retta nel piano cartesiano, il coefficiente angolare, rette parallele e rette perpendicolari, posizione reciproca di due rette, equazione della retta noti un punto e il coefficiente angolare, equazione della retta per due punti
- Distanza di un punto da una retta
- Fasci di rette è da fare, poi con la parabola
- Funzioni di proporzionalità diretta, inversa, quadratica e relativi grafici

Probabilità (cenni in preparazione delle prove INVALSI)

- Eperimenti aleatori ed eventi
- La definizione classica di probabilità
- Primi teoremi sul calcolo della probabilità

Geometria piana

- Equivalenza tra figure piane e criteri di equivalenza tra poligoni
- Teoremi di Pitagora e Euclide e risoluzione di problemi geometrici
- Calcolo delle aree dei poligoni
- Triangoli rettangoli particolari
- Similitudine e criteri di similitudine

La divisione tra polinomi e la fattorizzazione

- La divisione tra polinomi ¹
- Il teorema del resto e la regola di Ruffini
- Ripasso della scomposizione dei polinomi e conclusione: il trinomio caratteristico e la scomposizione mediante la ricerca dei divisori
- M.C.D. e m.c.m. tra polinomi

Frazioni algebriche

- La semplificazione delle frazioni algebriche
- Addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione e potenza di frazioni, espressioni con le frazioni algebriche

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE SECONDA - LINGUISTICO / SCIENZE UMANE /ARTISTICO

- saper operare con i radicali quadratici
- saper risolvere semplici sistemi lineari di equazioni
- saper risolvere problemi di geometria analitica con le formule studiate (distanza, punto medio, retta)
- conoscere la definizione classica di probabilità e saper risolvere semplici esercizi
- conoscere la geometria euclidea e saper risolvere semplici problemi
- saper fattorizzare i polinomi ed operare sulle frazioni algebriche

SECONDO BIENNIO

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE TERZA - LICEO LINGUISTICO/ SCIENZE UMANE /ARTISTICO (2 ore settimanali)

LE IDEE DELLA MATEMATICA 3 algebra + geometria

LE IDEE DELLA MATEMATICA geometria analitica

Equazioni e disequazioni frazionarie di primo grado (se non svolte in seconda)

- Equazioni numeriche frazionarie
- Disequazioni numeriche frazionarie

Equazioni di II grado

- La risoluzione di un'equazione incompleta e completa (no formula ridotta)
- Equazioni frazionarie
- Relazioni tra coefficienti e soluzioni
- I problemi di II grado
- La parabola e le equazioni di II grado
- I sistemi di II grado

Disequazioni di II grado

- Il segno di un trinomio di II grado
- Le disequazioni di II grado intere e frazionarie.
- Sistemi di disequazioni

L'algebra di grado superiore al secondo

- Le equazioni di grado superiore al II
- Le disequazioni di grado superiore al II

Equazioni e disequazioni irrazionali e con i valori assoluti

- Equazioni e disequazioni con un solo radicale cubico o un solo radicale quadratico
- Equazioni e disequazioni con un valore assoluto

La circonferenza e i poligoni (solo enunciati senza dimostrazioni)

- I luoghi geometrici. La circonferenza e il cerchio
- La proprietà delle corde
- Posizioni reciproche di retta e circonferenza (tangente, esterna e secante), posizioni reciproche di circonferenze
- Angoli al centro e alla circonferenza
- Poligoni inscritti e circoscritti
- Punti notevoli del triangolo
- Poligoni regolari
- La similitudine e la circonferenza
- La lunghezza della circonferenza e l'area del cerchio

Geometria analitica

- La parabola: la definizione e l'equazione della parabola con asse di simmetria verticale.
- Rappresentazione grafica di una parabola
- Condizioni per determinare l'equazione della parabola
- Posizioni reciproche di retta e parabola: esterna, secante, tangente
- Rette tangentи ad una parabola¹
- La circonferenza: la definizione e l'equazione generale della circonferenza
- Rappresentazione grafica di una circonferenza
- Condizioni per determinare l'equazione della circonferenza
- Posizioni reciproche di retta e circonferenza: esterna, secante, tangente
- Rette tangentи ad una circonferenza¹
- L'ellisse²: la definizione e l'equazione
- Rappresentazione grafica di un'ellisse
- Condizioni per determinare l'equazione dell'ellisse
- Posizioni reciproche di retta ed ellisse: esterna, secante, tangente
- L'iperbole²: la definizione e l'equazione
- Rappresentazione grafica di una iperbole
- Condizioni per determinare l'equazione dell'iperbole
- Posizioni reciproche di retta e iperbole: esterna, secante, tangente
- Iperbole equilatera

La statistica¹

- Definizioni di statistica
- Gli indici di posizione e di variabilità, lo studio congiunto di due caratteri
- La correlazione. La retta di regressione

1. a discrezione del docente

2. ove possibile

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE TERZA - LINGUISTICO / SCIENZE UMANE /ARTISTICO

- saper risolvere semplici equazioni, disequazioni e sistemi di disequazioni
- conoscere le principali proprietà relative a circonferenza e cerchio
- saper risolvere semplici problemi di geometria analitica del piano relativi alle coniche studiate

LE IDEE DELLA MATEMATICA 4 esponenziali logaritmi probabilità

LE IDEE DELLA MATEMATICA goniometria trigonometria

Goniometria

- Angoli e loro misura
- Funzioni goniometriche: seno, coseno e tangente. Definizioni, grafici e relazioni fondamentali
- Le funzioni goniometriche di angoli particolari
- Angoli associati
- Formule di addizione, sottrazione, duplicazione e bisezione¹

Le equazioni e le disequazioni goniometriche

- Equazioni goniometriche elementari e ad esse riconducibili
- Disequazioni goniometriche elementari e ad esse riconducibili
- Disequazioni sotto forma di prodotti e di quozienti

Trigonometria

- Teoremi sui triangoli rettangoli
- Teoremi sui triangoli qualunque (seni, Carnot)
- Area di un triangolo, teorema della corda

Esponenziali: funzioni, equazioni, disequazioni

- Le potenze ad esponente reale
- La funzione esponenziale
- Le equazioni esponenziali elementari e riconducibili ad elementari
- Le disequazioni esponenziali elementari e riconducibili ad elementari

Logaritmi: funzioni, equazioni, disequazioni

- La funzione logaritmica
- Proprietà dei logaritmi
- Le equazioni logaritmiche elementari e riconducibili ad elementari
- Le disequazioni logaritmiche elementari e riconducibili ad elementari

Il calcolo combinatorio

- Disposizioni e permutazioni semplici e con ripetizione, combinazioni semplici
- Il binomio di Newton¹

La probabilità

- Esperimenti aleatori ed eventi
- La definizione classica di probabilità
- La probabilità contraria e totale
- Il prodotto logico di eventi
- Il teorema di Bayes

1. a discrezione del docente

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE QUARTA - LINGUISTICO / SCIENZE UMANE /ARTISTICO

- conoscere le principali funzioni goniometriche e le relazioni che le legano
- saper semplificare semplici espressioni goniometriche
- saper risolvere semplici equazioni e disequazioni goniometriche
- saper risolvere semplici problemi di trigonometria
- conoscere la definizione di logaritmo e le relative proprietà
- saper risolvere semplici equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche
- conoscere e saper applicare in semplici esercizi le regole del calcolo combinatorio e del calcolo delle probabilità

CLASSE QUINTA

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE QUINTA - LICEO LINGUISTICO/ SCIENZE UMANE /ARTISTICO (2 ore settimanali)

LE IDEE DELLA MATEMATICA 5 – Analisi

Funzioni

- Definizioni e relative proprietà
- Studio del dominio di una funzione reale di una variabile reale
- Gli zeri e il segno di una funzione. Intersezione con gli assi cartesiani
- Le funzioni definite a tratti

Funzioni e limiti

- Gli insiemi di numeri reali
- Il concetto di limite: approccio intuitivo
- Definizione di limite delle funzioni reali di una variabile reale (4 casi)
- Teoremi sui limiti: di unicità del limite, della permanenza del segno, del confronto
- Operazioni sui limiti
- Le forme indeterminate: $+\infty - \infty$, ∞/∞ , $0/0$, $0 \cdot \infty$
- Semplici esercizi di eliminazione delle forme indeterminate di tipo razionale

Funzioni e continuità

- Funzioni continue
- Le proprietà delle funzioni continue (teoremi degli zeri di Bolzano, di Weierstrass, dei valori intermedi)
- I punti di discontinuità (I, II, III specie)
- Gli asintoti di una funzione (orizzontale, verticale e obliqui)
- Il grafico probabile di una funzione

Funzioni e derivate

- Il concetto di derivata
- Continuità e derivabilità
- Le derivate delle funzioni elementari
- Le regole di derivazione per le funzioni non elementari
- La derivata della funzione composta
- Le derivate di ordine superiore
- Le rette tangenti e i punti di non derivabilità
- Applicazioni alle scienze

Teoremi sulle funzioni derivabili, massimi, minimi e flessi

- I Teoremi sulle funzioni derivabili (Lagrange, Rolle)
- Funzioni crescenti o decrescenti
- Massimi e minimi di una funzione (Teorema di Fermat)
- Concavità e punti di flesso
- Il Teorema di de l'Hospital

Lo studio di funzione

- Semplici esempi di studio di funzioni razionali intere e fratte
- Proprietà di una funzione dall'analisi del suo grafico

Gli integrali indefinito e definito¹

1. ove possibile

N.B. I risultati teorici saranno commentati con eventuali esempi e controesempi e non dimostrati

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE QUINTA - LINGUISTICO/ SCIENZE UMANE /ARTISTICO

- riconoscere alcune caratteristiche delle funzioni
- saper calcolare semplici limiti di funzioni
- conoscere i tipi di discontinuità di una funzione
- conoscere la definizione di asintoti orizzontali e verticali
- saper calcolare la derivata di semplici funzioni
- saper tracciare il grafico di semplici funzioni

LICEO SCIENTIFICO (SCIENTIFICO E SCIENZE APPLICATE) - FISICA

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica e il contesto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata.

In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze:

- osservare ed identificare fenomeni;
- formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi;
- formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione;
- fare esperienza e rendere ragione del significato e dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli;
- comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante, che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe, svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un accordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze, storia e filosofia).

PRIMO BIENNIO

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE PRIMA	CLASSE SECONDA
LICEO SCIENTIFICO/SCIENZE APPLICATE (2 ore settimanali)	
Le grandezze fisiche	Il moto rettilineo
La misura	Moti nel piano e moto armonico
I vettori e le forze	La dinamica newtoniana
L'equilibrio dei solidi	Il lavoro e l'energia
L'equilibrio dei fluidi	Temperatura e calore
La velocità	Stati di aggregazione della materia
	L'ottica geometrica

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - I BIENNIO - SCIENTIFICO - SCIENZE APPLICATE

- definire le grandezze fisiche in gioco
- enunciare le leggi che regolano i fenomeni fisici considerati
- saper risolvere semplici esercizi di applicazione delle leggi studiate
- saper utilizzare la strumentazione del laboratorio, effettuare misure pratiche, seguire il protocollo delle esperienze proposte, sotto la guida del docente; essere edotti delle procedure comportamentali di sicurezza da tenere in laboratorio; saper redigere relazioni sugli esperimenti proposti

SECONDO BIENNIO

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE TERZA - LICEO SCIENTIFICO/SCIENZE APPLICATE (3 ore settimanali)

Dinamica newtoniana

- Le leggi della dinamica, le operazioni con i vettori (se non svolti nel biennio), l'equilibrio
- Moto rettilineo uniforme e uniformemente vario, in due o tre dimensioni, moto circolare e armonico
- Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali, la legge di composizione classica di spostamenti, velocità e accelerazione, le trasformazioni galileiane
- L'energia meccanica: lavoro, energia cinetica ed energia potenziale, la potenza
- La dinamica dei fluidi: portata, equazione di continuità, teorema di Bernoulli, teorema di Torricelli, effetto Venturi, effetto Magnus, legge di Poiseuille, legge di Stokes
- La quantità di moto e gli urti: teorema dell'impulso, urti elastici, anelastici, frontali, obliqui
- Momento angolare e corpi rigidi: cinematica e dinamica rotazionale
- Gravitazione universale: leggi di Keplero, forza e campo gravitazionale

Termodinamica:

- I gas e la teoria cinetica¹: leggi dei gas, equazione di stato dei gas perfetti
- Il primo principio della termodinamica²: calore, equilibrio termico, passaggi di stato, trasformazioni e lavoro termodinamico
- Il secondo principio della termodinamica e l'entropia²: macchine termiche e rendimento, ciclo di Carnot, enunciato di Kelvin e di Clausius, l'entropia

Termodinamica:

- I gas e la teoria cinetica ¹
- Il primo principio della termodinamica ²
- Il secondo principio della termodinamica e l'entropia ²

1. eventuale raccordo con il docente di Scienze naturali

2. nel caso in cui non sia possibile trattare l'argomento, è opportuno spiegarlo all'inizio della classe quarta

CLASSE QUARTA - LICEO SCIENTIFICO/SCIENZE APPLICATE (3 ore settimanali)

Oscillazioni e onde

- Le proprietà dei moti ondulatori: onde e loro proprietà, equazione di un'onda, principio di sovrapposizione, interferenza e battimenti, onde stazionarie, risonanza, diffrazione, principio di Huygens
- Il suono: sorgenti e propagazione, altezza, intensità e timbro, livello sonoro, effetto Doppler, onde supersoniche
- Le proprietà ondulatorie della luce: rifrazione, angolo limite e riflessione totale, interferenza, interferometro di Young a doppia fenditura, diffrazione, polarizzazione, energia trasportata dalla luce

Fenomeni elettrici e magnetici

- La carica e il campo elettrico: conduttori e isolanti, elettrizzazione per contatto e per induzione, polarizzazione dei dielettrici, legge di Coulomb. Campo elettrico, flusso e teorema di Gauss, applicazioni del teorema di Gauss
- Il potenziale e la capacità: energia potenziale e potenziale elettrico, definizione di volt e elettronvolt, circuitazione, superfici equipotenziali, potenziale dei conduttori in equilibrio elettrostatico, condensatori e capacità, sistemi di condensatori
- La corrente elettrica: resistenza elettrica e leggi di Ohm, circuiti elettrici a corrente continua, resistenze in serie e in parallelo, circuiti RC, carica e scarica di un condensatore, potenza elettrica e effetto Joule, amperometro, voltmetro, reostato
- La conduzione elettrica nei fluidi e attraverso il vuoto ¹
- Il magnetismo ¹: magneti, campo magnetico terrestre, induzione magnetica, campi magnetici delle correnti, legge di Ampère, forza magnetica su un filo percorso da corrente, flusso e la circuitazione del campo magnetico, teorema di Gauss e teorema di Ampère, forze magnetiche sulle correnti, forza di Lorentz, moto di una carica in un campo magnetico, proprietà magnetiche della materia, polarizzazione, materiali diamagnetici, paramagnetici e ferromagnetici, ciclo di isteresi

1. nel caso in cui non sia possibile trattare l'argomento, è opportuno spiegarlo all'inizio della classe quinta

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - II BIENNIO -SCIENTIFICO - SCIENZE APPLICATE

- definire le grandezze fisiche in gioco
- enunciare le leggi che regolano i fenomeni fisici studiati riguardanti la meccanica, la termodinamica, le onde e l'elettricità
- saper risolvere semplici esercizi di applicazione delle leggi studiate
- saper utilizzare la strumentazione del laboratorio, effettuare misure pratiche, seguire il protocollo delle esperienze proposte, in maniera autonoma, essere edotti delle procedure comportamentali di sicurezza da tenere in laboratorio, saper redigere relazioni sugli esperimenti proposti

CLASSE QUINTA

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE QUINTA - LICEO SCIENTIFICO/SCIENZE APPLICATE (3 ore settimanali)

L'elettromagnetismo

- Il moto di una carica in un campo elettrico e/o magnetico, esperimento di Millikan, esperimento di Thomson, spettrografo di massa, effetto Hall
- L'induzione elettromagnetica: esperimenti di Faraday, legge di Faraday-Neumann e legge di Lenz, correnti di Foucault, mutua induzione e autoinduzione, flusso auto concatenato e induttanza di un circuito, circuiti RL, extracorrente di apertura e di chiusura, energia immagazzinata in un induttore, densità di energia del campo magnetico
- La corrente alternata: corrente efficace, circuiti RCL, potenza assorbita da un circuito a corrente alternata, trasformazione delle tensioni oscillanti, trasformatore
- Le onde elettromagnetiche: campo elettrico indotto e campo magnetico indotto, esperimento di Hertz, corrente di spostamento, equazioni di Maxwell, produzione, propagazione e ricezione delle onde elettromagnetiche, spettro elettromagnetico.

La relatività di Einstein

- Cinematica e dinamica nella relatività ristretta: crisi del principio di relatività classica, esperimento di Michelson e Morley, postulati della relatività ristretta, trasformazioni di Lorentz, concetto di simultaneità, dilatazione dei tempi, paradosso dei gemelli, contrazione delle lunghezze, composizione relativistica delle velocità, spazio-tempo, invarianza dell'intervallo spazio-temporale di Minkowski, massa e quantità di moto relativistiche, equivalenza massa-energia, invariante energia-quantità di moto, energia cinetica relativistica, conservazione della massa-energia, cenni di relatività generale e verifiche sperimentali, onde gravitazionali

Fisica quantistica

- Origini della fisica dei quanti e i primi modelli atomici: radiazione del corpo nero e i quanti di Planck, grandezze continue e discrete, spettro di emissione delle sorgenti di luce, la "catastrofe ultravioletta", quanto di energia, fotoni, effetto fotoelettrico, effetto Compton, spettroscopia, primi modelli atomici: Thomson, Rutherford, modello di Bohr per l'atomo di idrogeno, esperimento di Franck e Hertz
- Onde, corpuscoli e indeterminazione: la meccanica quantistica: dualità onda e corpuscolo, lunghezza d'onda di de Broglie, elettroni come raggi X, legge di Bragg, duplice natura della luce e della materia, principio di complementarità, principio di corrispondenza, meccanica ondulatoria di Schrödinger (cenni), gatto quantistico di Schrödinger, principio di indeterminazione di Heisenberg, localizzazione di un elettrone, effetto tunnel (cenni)

Dai cristalli all'Università¹

- La fisica dello stato solido
- Il nucleo e la radioattività
- Le particelle elementari e le loro interazioni
- Astrofisica e cosmologia

1. ove possibile

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE QUINTA -SCIENTIFICO/ SCIENZE APPLICATE

- definire le grandezze fisiche in gioco
- enunciare le leggi che regolano i fenomeni studiati riguardanti l'elettromagnetismo e la fisica moderna
- saper risolvere semplici esercizi di applicazione delle leggi studiate
- saper utilizzare la strumentazione del laboratorio, effettuare misure pratiche, seguire il protocollo delle esperienze proposte, in maniera autonoma, essere edotti delle procedure comportamentali di sicurezza da tenere in laboratorio, saper redigere relazioni sugli esperimenti proposti

LICEO LINGUISTICO / LICEO SCIENZE UMANE / LICEO ARTISTICO - FISICA

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica acquisendo consapevolezza del valore culturale della disciplina e della sua evoluzione storica.

In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze:

- osservare ed identificare fenomeni;
- affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico;
- avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante, che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe, svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze, storia e filosofia).

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

CLASSE TERZA - LICEO LINGUISTICO / SCIENZE UMANE /ARTISTICO (2 ore settimanali)

Amaldi, Le traiettorie della fisica.azzurro, *Meccanica, termodinamica, onde* (terza edizione)

Le grandezze della fisica

- Proprietà misurabili e unità di misura
- Il Sistema Internazionale di unità di misura
- Intervallo di tempo, lunghezza, area e volume, massa e densità

La misura

- Gli strumenti di misura
- L'incertezza di una misura singola e ripetuta
- L'incertezza nelle misure indirette
- Cifre significative, notazione scientifica e ordine di grandezza

La velocità

- La cinematica
- Il punto materiale in movimento
- Grafici spazio-tempo e velocità-tempo
- Moto rettilineo uniforme

L'accelerazione

- L'accelerazione media e istantanea
- Il grafico velocità-tempo
- Il moto rettilineo uniformemente accelerato
- Il lancio verticale verso l'alto

I vettori e i moti nel piano

- Grandezze scalari e vettoriali
- Alcune operazioni coi vettori
- Le grandezze vettoriali della cinematica
- La composizione dei moti
- Il moto circolare uniforme
- Il moto armonico

Le forze e l'equilibrio

- Le forze
- Forza peso, forza elastica, forze di attrito
- Equilibrio del punto materiale
- L'equilibrio di un corpo rigido
- Le leve
- Baricentro di un corpo

L'equilibrio dei fluidi

- La pressione, la legge di Pascal e la legge di Stevino
- La pressione atmosferica
- Galleggiamento e spinta di Archimede

I principi della dinamica¹

- Il primo principio e l'inerzia
- Il secondo e il terzo principio della dinamica
- Il principio di relatività galileiana

- Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali

1. ove possibile, altrimenti all'inizio della quarta

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE TERZA - LINGUISTICO/ SCIENZE UMANE/ ARTISTICO

- definire le grandezze fisiche in gioco e le loro unità di misura nel S.I.
- enunciare le leggi che regolano i fenomeni fisici considerati
- saper risolvere semplici esercizi di applicazione delle leggi

CLASSE QUARTA - LICEO LINGUISTICO/ SCIENZE UMANE /ARTISTICO (2 ore settimanali)

Amaldi, Le traiettorie della fisica.azzurro, *Meccanica, termodinamica, onde* (terza edizione)

Le forze e il movimento

- La caduta lungo un piano inclinato
- Il moto parabolico dei proiettili
- La forza centripeta
- Il moto armonico di una massa attaccata a una molla
- Il moto armonico di un pendolo

Le leggi di conservazione

- Il lavoro di una forza
- La potenza
- L'energia cinetica
- L'energia potenziale
- La conservazione dell'energia meccanica
- Il vettore quantità di moto
- L'impulso di una forza e la variazione della quantità di moto, la conservazione della quantità di moto
- Gli urti

La gravitazione

- Le tre leggi di Keplero
- La legge di gravitazione universale di Newton

La temperatura

- Il termometro e le scale di temperatura
- La dilatazione termica dei solidi
- La dilatazione volumica dei liquidi
- Leggi dei gas: I e II legge di Gay-Lussac, legge di Boyle
- Equazione di stato dei gas perfetti

Il calore

- L'equivalenza tra il calore e il lavoro
- La capacità termica e il calore specifico
- Il calorimetro
- Conduzione, convezione e irraggiamento
- L'energia interna della materia
- I passaggi tra stati di aggregazione

La termodinamica

- Il principio zero della termodinamica
- L'energia interna come funzione di stato
- Il lavoro termodinamico
- Il primo principio della termodinamica, trasformazioni adiabatiche
- Le macchine termiche
- Il secondo principio della termodinamica

Le onde meccaniche e il suono

- Definizione di onda, onde trasversali e longitudinali, onde periodiche e caratteristiche
- Le onde sonore

La luce

- I raggi luminosi
- La riflessione della luce
- Specchi sferici
- La rifrazione della luce, la riflessione totale
- L'interferenza della luce
- La diffrazione

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE QUARTA - LINGUISTICO/ SCIENZE UMANE/ ARTISTICO

- definire le grandezze fisiche in gioco e le loro unità di misura nel S.I.
- enunciare le leggi che regolano i fenomeni fisici considerati
- saper risolvere semplici esercizi di applicazione delle leggi

Amaldi, Le traiettorie della fisica azzurro, *Elettromagnetismo Relatività e quanti* (seconda edizione)

Le cariche elettriche

- L'elettrizzazione per strofinio
- I conduttori, gli isolanti e l'elettrizzazione per contatto
- La carica elettrica e la legge di Coulomb
- L'elettrizzazione per induzione e la polarizzazione

Il campo elettrico

- Il campo elettrico e le sue linee di forza
- Il campo elettrico di una carica puntiforme e il campo elettrico uniforme
- Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss

Il potenziale elettrico

- Energia potenziale e differenza di potenziale
- La circuitazione del campo elettrostatico
- Il condensatore piano, i condensatori in serie e in parallelo

La corrente elettrica

- L'intensità della corrente elettrica
- I circuiti elettrici: generatore di tensione e forza elettromotrice, resistori e resistenza
- Resistori in serie e in parallelo
- Le leggi di Ohm
- Lo studio dei circuiti elettrici
- La trasformazione dell'energia elettrica

Il campo magnetico

- La forza magnetica e le linee di campo magnetico
- Le forze tra magneti e correnti, e tra correnti
- L'intensità del campo magnetico
- La forza su una corrente e su una carica in moto
- Il campo magnetico di un filo e in un solenoide
- Il motore elettrico. La forza di Lorentz. Moto di una carica in un campo magnetico uniforme
- Il flusso del campo magnetico e il teorema di Gauss
- La circuitazione del campo magnetico

L'induzione elettromagnetica

- La corrente indotta e la legge di Faraday-Neumann
- Il verso della corrente indotta e la legge di Lenz
- L'alternatore
- Il trasformatore

Le onde elettromagnetiche

- Il campo elettrico indotto e il campo magnetico indotto
- Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico
- La propagazione del campo elettromagnetico
- Proprietà delle onde elettromagnetiche
- Lo spettro elettromagnetico

La relatività e i quanti

- La crisi della fisica classica
- L'invarianza della velocità della luce
- La relatività del tempo e dello spazio
- L'equivalenza massa-energia
- I quanti di luce
- L'effetto fotoelettrico
- La luce è onda e corpuscolo
- Il modello di Bohr

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE QUINTA - LINGUISTICO/ SCIENZE UMANE / ARTISTICO

- definire le grandezze fisiche in gioco e le loro unità di misura nel S.I.
- enunciare le leggi che regolano i fenomeni fisici considerati
- saper risolvere semplici esercizi di applicazione delle leggi

LICEO SCIENZE APPLICATE - INFORMATICA

L'insegnamento di informatica deve contemporare diversi obiettivi: comprendere i principali fondamenti teorici delle scienze dell'informazione, acquisire la padronanza di strumenti dell'informatica, utilizzare tali strumenti per la soluzione di problemi significativi in generale, ma in particolare connessi allo studio delle altre discipline, acquisire la consapevolezza dei vantaggi e dei limiti dell'uso degli strumenti e dei metodi informatici e delle conseguenze sociali e culturali di tale uso. Questi obiettivi si riferiscono ad aspetti fortemente connessi fra di loro, che vanno quindi trattati in modo integrato. Il rapporto fra teoria e pratica va mantenuto su di un piano paritario e i due aspetti vanno strettamente integrati evitando sviluppi paralleli incompatibili con i limiti del tempo a disposizione.

Al termine del percorso liceale lo studente padroneggia i più comuni strumenti software per il calcolo, la ricerca e la comunicazione in rete, la comunicazione multimediale, l'acquisizione e l'organizzazione dei dati, applicandoli in una vasta gamma di situazioni, ma soprattutto nell'indagine scientifica, e scegliendo di volta in volta lo strumento più adatto. Ha una sufficiente padronanza di uno o più linguaggi per sviluppare applicazioni semplici, ma significative, di calcolo in ambito scientifico. Comprende la struttura logico-funzionale della struttura fisica e del software di un computer e di reti locali, tale da consentirgli la scelta dei componenti più adatti alle diverse situazioni e le loro configurazioni, la valutazione delle prestazioni, il mantenimento dell'efficienza. L'uso di strumenti e la creazione di applicazioni deve essere accompagnata non solo da una conoscenza adeguata delle funzioni e della sintassi, ma da un sistematico collegamento con i concetti teorici ad essi sottostanti. Il collegamento con le discipline scientifiche, ma anche con la filosofia e l'italiano, deve permettere di riflettere sui fondamenti teorici dell'informatica e delle sue connessioni con la logica, sul modo in cui l'informatica influisce sui metodi delle scienze e delle tecnologie, e su come permette la nascita di nuove scienze. È opportuno coinvolgere gli studenti degli ultimi due anni in percorsi di approfondimento anche mirati al proseguimento degli studi universitari e di formazione superiore. In questo contesto è auspicabile trovare un raccordo con altri insegnamenti, in particolare con matematica, fisica e scienze, e sinergie con il territorio, apriod collaborazioni con università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro.

Dal punto di vista dei contenuti il percorso ruoterà intorno alle seguenti aree tematiche:

- architettura dei computer (AC)
- sistemi operativi (SO)
- algoritmi e linguaggi di programmazione (AL)
- elaborazione digitale dei documenti (DE)
- reti di computer (RC)
- struttura di Internet e servizi (IS)
- computazione, calcolo numerico e simulazione (CS)
- basi di dati (BD)

PRIMO BIENNIO OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

Nel primo biennio sono usati gli strumenti di lavoro più comuni del computer insieme ai concetti di base ad essi connessi.

- Lo studente è introdotto alle caratteristiche architetturali di un computer: i concetti di hardware e software, una introduzione alla codifica binaria presenta i codici ASCII e Unicode, gli elementi funzionali della macchina di Von Neumann: CPU, memoria, dischi, bus e le principali periferiche (AC)
- Conosce il concetto di sistema operativo, le sue funzionalità di base e le caratteristiche dei sistemi operativi più comuni; il concetto di processo come programma in esecuzione, il meccanismo base della gestione della memoria e le principali funzionalità dei file system (SO)
- Lo studente conosce gli elementi costitutivi di un documento elettronico e i principali strumenti di produzione. Occorre partire da quanto gli studenti hanno già acquisito nella scuola di base per far loro raggiungere la padronanza di tali strumenti, con particolare attenzione al foglio elettronico (DE)
- Apprende la struttura e i servizi di Internet. Insieme alle altre discipline si condurranno gli studenti a un uso efficace della comunicazione e della ricerca di informazioni, e alla consapevolezza delle problematiche e delle regole di tale uso. Lo studente è introdotto ai principi alla base dei linguaggi di programmazione e gli sono illustrate le principali tipologie di linguaggi e il concetto di algoritmo. Sviluppa la capacità di implementare un algoritmo in pseudo-codice o in un particolare linguaggio di programmazione, di cui si introdurrà la sintassi (AL)

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

SCIENZE APPLICATE
CLASSE PRIMA (2 ore settimanali)
Introduzione dell'informatica La rappresentazione dell'informazione L'architettura degli elaboratori Il funzionamento del sistema operativo Introduzione ai sistemi di cloud storage Elaborazione digitale di un documento: Word (Microsoft) / Writer (Libreoffice) / Documenti (Google) Elaborazione digitale di una presentazione: Power Point (Microsoft) / Impress (Libreoffice) / Presentazioni (Google) Elaborazione digitale di un foglio di calcolo: Excel (Microsoft) / Calc (Libreoffice) / Fogli (Google)

CLASSE SECONDA (2 ore settimanali)
Le reti e internet Sistemi di cloud storage e applicativi client per la corretta sincronizzazione La sicurezza informatica Introduzione alla programmazione: gli algoritmi Dal diagramma di flusso alla codifica con i linguaggi di programmazione C

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - I BIENNIO - SCIENZE APPLICATE
<ul style="list-style-type: none">– Conoscere la codifica binaria dell'informazione e saper utilizzare un sistema di numerazione posizionale binario– Conoscere e comprendere le peculiarità dei vari componenti di un computer e saperne descrivere l'architettura e il funzionamento– Conoscere le principali caratteristiche e funzioni dei sistemi operativi e la loro struttura– Conoscere il significato dell'elaborazione di un documento digitale per la produzione di relazioni e documenti.– Saper utilizzare le principali funzioni di LibreOffice Calc– Conoscere le principali nozioni sulle reti di computer e su Internet, saper classificare le reti in base alle loro dimensioni– Saper analizzare e formalizzare problemi tramite la costruzione di modelli e l'ideazione e la scrittura di un algoritmo risolutivo in un linguaggio di progetto– Conoscere e saper utilizzare le variabili, i tipi di dati e le strutture di base di un linguaggio di programmazione nello strutturare il programma risolvente un semplice problema assegnato

SECONDO BIENNIO OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

Nel secondo biennio si procede ad un allargamento della padronanza di alcuni strumenti e un approfondimento dei loro fondamenti concettuali. La scelta dei temi dipende dal contesto e dai rapporti che si stabiliscono fra l'informatica e le altre discipline. Sarà possibile disegnare un percorso all'interno delle seguenti tematiche:

- strumenti avanzati di produzione dei documenti elettronici, linguaggi di markup (XML ecc...), formati non testuali (bitmap, vettoriale, formati di compressione), font tipografici, progettazione web (DE)
- introduzione al modello relazionale dei dati, ai linguaggi di interrogazione e manipolazione dei dati (BS)
- implementazione di un linguaggio di programmazione, metodologie di programmazione, sintassi di un linguaggio orientato agli oggetti (AL)

Per le conoscenze si fa riferimento ai contenuti della programmazione, così delineati:

SCIENZE APPLICATE	
CLASSE TERZA (2 ore settimanali)	CLASSE QUARTA (2 ore settimanali)
Dal linguaggio C al C++ Linguaggio C++: <ul style="list-style-type: none">• Tipi di dato• Array e stringhe• Funzioni, librerie e puntatori• Classi e oggetti• L'ereditarietà e il polimorfismo• Lavorare con i file• Programmazione ad oggetti con il C++	Introduzione al WEB Linguaggi per il web: <ul style="list-style-type: none">• HTML5• CSS4• JavaScript• Modello di dati, manipolazione ed interrogazioni Content management system(facoltativo) Database relazionali: Introduzione ai database relazionali Algebra relazionale (<u>facoltativa</u>) <u>Linguaggio SQL</u>

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - II BIENNIO - SCIENZE APPLICATE

- Saper analizzare e formalizzare semplici problemi tramite la costruzione di modelli e l'ideazione e la scrittura di un algoritmo risolutivo, anche suddividendo i problemi in sotto-problemi
- Conoscere i primi elementi del linguaggio C++ e saper analizzare problemi e sviluppare algoritmi risolutivi in C++
- Conoscere i concetti della programmazione a oggetti, il significato di polimorfismo, conoscere il linguaggio C++ e saper analizzare problemi e sviluppare algoritmi risolutivi in C++ utilizzandone tutti i principali costrutti
- Conoscere le funzionalità del software per realizzare presentazioni efficaci ai fini della comunicazione scientifica e fornire rappresentazioni sintetico-grafiche dei dati scientifici
- Conoscere e saper applicare le principali istruzioni di SQL per la creazione e l'interrogazione dei database con riferimento ai prodotti Access®
- Conoscere i principali elementi del linguaggio HTML, conoscere e saper utilizzare i fogli di stile (CSS) per progettare pagine web
- Conoscere e saper utilizzare il linguaggio JavaScript e HTML5
- Conoscere e saper utilizzare il linguaggio XML

QUINTO ANNO OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

È opportuno che l'insegnante - che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe - realizzi percorsi di approfondimento, auspicabilmente in raccordo con le altre discipline. Sono studiati:

- i principali algoritmi del calcolo numerico (CS),
- introdotti i principi teorici della computazione (CS),
- affrontate le tematiche relative alle reti di computer, ai protocolli di rete, alla struttura di internet e dei servizi di rete (RC) (IS).

Con l'ausilio degli strumenti acquisiti nel corso dei bienni precedenti, sono inoltre sviluppate semplici simulazioni come supporto alla ricerca scientifica (studio quantitativo di una teoria, confronto di un modello con i dati...) in alcuni esempi, possibilmente connessi agli argomenti studiati in fisica o in scienze (CS).

SCIENZE APPLICATE
CLASSE QUINTA (2 ore settimanali)
Le architetture di rete
La trasmissione dei dati nella LAN
Dalle reti locali alle reti di reti
Il livello di trasporto e il livello di applicazione
Sicurezza delle comunicazioni in rete
Intelligenza artificiale, big data, machine learning

In relazione ai contenuti e alle attività caratterizzanti ciascun anno di corso, si individuano i seguenti:

OBIETTIVI MINIMI SPECIFICI - CLASSE QUINTA- SCIENZE APPLICATE

- Conoscere le reti di computer, i dispositivi e i protocolli di rete, il routing, la struttura di Internet, l'architettura e i servizi del web, il significato di dominio e di DNS
- Saper utilizzare le funzionalità del foglio di calcolo per analizzare i dati sperimentali ottenuti in laboratorio, selezionare i dati in base a determinati criteri e implementare gli algoritmi per risolvere equazioni e sistemi matematici
- Saper utilizzare il foglio di calcolo per indagare i modelli matematici nella risoluzione di problemi e produrre simulazioni per esplorare le applicazioni di leggi scientifiche
- Saper utilizzare il linguaggio di programmazione per codificare algoritmi di calcolo e automatizzare le procedure di calcolo

2. Metodi e strumenti

La lezione potrà essere frontale alla lavagna: si introdurranno ed elaboreranno dal punto di vista teorico i nuovi concetti, attraverso un linguaggio preciso e rigoroso ma possibilmente adeguato alle capacità di apprendimento degli alunni. Le spiegazioni saranno accompagnate da esempi di difficoltà graduale e dallo svolgimento di esercizi di applicazione delle nozioni teoriche trattate. Si cercherà di risolvere in classe gli esercizi assegnati per compito a casa e che hanno creato maggiori difficoltà.

Quando possibile, la lezione sarà partecipata, anche ad esempio attraverso esperimenti in laboratorio di fisica o in attività in aula di informatica, e gli studenti collaboreranno alla sua costruzione. Per favorire l'apprendimento dei concetti, verranno talvolta proposte esercitazioni a coppie o in gruppo. In particolare, durante le attività in laboratorio di fisica, agli studenti sarà chiesto di riprodurre esperimenti relativi ai fenomeni fisici studiati, così da verificarne direttamente le leggi teoriche. L'attività, in gruppo e sotto la guida del docente, può prevedere al termine la stesura di una relazione dettagliata di laboratorio, elaborata individualmente o in gruppo.

Verranno ampiamente utilizzati i libri di testo in adozione, sia per la parte teorica che per gli esercizi; in qualche caso saranno visionati filmati da supporti multimediali.

3. Tipologia e numero di verifiche concordate, criteri di valutazione

Le prove saranno di vario tipo: svolgimento di esercizi, domande a risposta aperta sulla teoria studiata e sugli esperimenti svolti in laboratorio, domande a risposta multipla, strutturate e semistrutturate, interrogazioni. Prima del termine del I e del II periodo verranno interrogati almeno gli studenti che presenteranno una media insufficiente.

Le prove dovranno verificare il grado di conoscenza dei contenuti, la capacità di analizzare i dati ed i nessi tra i concetti disciplinari, la capacità di esporre le nozioni apprese tramite l'uso del linguaggio specifico, la capacità di sintesi, le competenze specifiche disciplinari indicate nel punto 4, la capacità di rielaborazione critica dei dati, il grado di utilizzazione dei dati in situazioni nuove.

Il numero delle prove è stato stabilito in sede di Collegio Docenti come segue:

MATEMATICA	BIENNIO scientifico	PRIMA SA	SECONDA SA	TRIENNIO scientifico - SA	BIENNIO Linguistico- Scienze Umane -Artistico	TRIENNIO Linguistico- Scienze Umane -Artistico
ore settimanali	5	5	4	4	3	2
tipo voto	unico	unico	unico	unico	unico	unico
n° prove I periodo	almeno tre	almeno tre	almeno tre	almeno tre	almeno due	almeno due
n° prove II periodo	almeno cinque	almeno cinque	almeno cinque	almeno cinque	almeno quattro	almeno tre

FISICA	BIENNIO scientifico - SA	TRIENNIO scientifico - SA	TRIENNIO Linguistico - Scienze Umane - Artistico
ore settimanali	2	3	2
tipo voto	unico	unico	unico
n° prove - I periodo	almeno due	almeno due	almeno due
n° prove - II periodo	almeno tre	almeno quattro	almeno tre

INFORMATICA	TUTTE LE CLASSI - SA		
ore settimanali	2	n° prove - I periodo	almeno due
tipo voto	unico	n° prove - II periodo	almeno tre

I punteggi attribuiti ad ogni esercizio o quesito di ogni prova scritta di matematica e fisica tengono conto dei seguenti indicatori:

Indicatori	Livelli	Descrittori	Punti
Comprendere Analizzare la situazione problematica. Identificare i dati e interpretarli. Effettuare gli eventuali collegamenti e adoperare i codici grafico-simbolici necessari	1	<ul style="list-style-type: none"> Non analizza correttamente la situazione problematica, ha difficoltà a individuare i concetti chiave e commette molti errori nell'individuare le relazioni tra questi 	1
	2	<ul style="list-style-type: none"> Analizza la situazione problematica in modo parziale e individua in modo incompleto i concetti chiave e/o commette qualche errore nell'individuare le relazioni tra questi 	1.75
	3	<ul style="list-style-type: none"> Analizza la situazione problematica in modo adeguato e individua i concetti chiave e le relazioni tra questi in modo pertinente <u>seppure con qualche incertezza</u> 	2.5
	4	<ul style="list-style-type: none"> Analizza la situazione problematica in modo completo e individua i concetti chiave e le relazioni tra questi in modo pertinente 	3
Individuare Conoscere i concetti matematici e/o fisici utili alla soluzione. Analizzare possibili strategie risolutive e individuare la strategia più adatta	1	<ul style="list-style-type: none"> Non riesce a individuare strategie risolutive o ne individua di non adeguate alla risoluzione della situazione problematica Non è in grado di individuare gli strumenti matematici da applicare Dimostra di non avere padronanza degli strumenti matematici 	0
	2	<ul style="list-style-type: none"> Individua strategie risolutive solo parzialmente adeguate alla risoluzione della situazione problematica Individua gli strumenti matematici e/o fisici da applicare con qualche difficoltà Dimostra di avere una padronanza solo parziale degli strumenti matematici 	1.75
	3	<ul style="list-style-type: none"> Individua strategie risolutive adeguate anche se non sempre quelle più efficaci per la risoluzione della situazione problematica Individua gli strumenti matematici e/o fisici da applicare in modo corretto Dimostra buona padronanza degli strumenti matematici anche se manifesta qualche incertezza 	2.5
	4	<ul style="list-style-type: none"> Individua strategie risolutive adeguate e sceglie la strategia ottimale per la risoluzione della situazione problematica Individua gli strumenti matematici e/o fisici da applicare in modo corretto e con abilità Dimostra completa padronanza degli strumenti matematici 	3
Sviluppare il processo risolutivo Risolvere la situazione problematica in maniera coerente, completa e corretta, applicando le regole ed eseguendo i calcoli necessari	1	<ul style="list-style-type: none"> Applica la strategia risolutiva in modo errato Sviluppa il processo risolutivo con errori procedurali e applica gli strumenti matematici e/o fisici in modo errato Esegue numerosi e rilevanti errori di calcolo 	0
	2	<ul style="list-style-type: none"> Applica la strategia risolutiva in modo parziale e non sempre appropriato Sviluppa il processo risolutivo in modo incompleto e applica gli strumenti matematici e/o fisici in modo solo parzialmente corretto Esegue numerosi errori di calcolo 	2
	3	<ul style="list-style-type: none"> Applica la strategia risolutiva in modo corretto e coerente anche se con qualche imprecisione Sviluppa il processo risolutivo in modo quasi completo e applica gli strumenti matematici e/o fisici in modo quasi sempre corretto e appropriato Commette qualche errore di calcolo 	3
	4	<ul style="list-style-type: none"> Applica la strategia risolutiva in modo corretto, coerente e completo Sviluppa il processo risolutivo in modo completo e applica gli strumenti matematici e/o fisici con abilità e in modo appropriato Esegue i calcoli in modo corretto e accurato 	4

PUNTEGGIO	
VOTO	

Le verifiche scritte potranno essere di vario genere: svolgimento di problemi, test a risposta multipla, quesiti e domande, prove di laboratorio individuali o di gruppo.

Per quanto riguarda l'attribuzione del voto nelle prove orali, si terrà conto del livello di conoscenza dei contenuti, della pertinenza, completezza e approfondimento delle informazioni, della competenza nell'uso del linguaggio specifico, della chiarezza e della precisione espositiva, della capacità di selezionare le informazioni essenziali e più pertinenti, della prontezza e autonomia nella risposta, secondo la seguente griglia:

Parametri ed indicatori	Livelli di prestazione	Punteggi
Conoscenza dei contenuti, pertinenza, correttezza, completezza, approfondimento delle informazioni	Conoscenze nulle	0.5
	Conoscenze incoerenti con l'argomento richiesto	1
	Conoscenze lacunose o scorrette	1.5
	Conoscenze essenziali	2.5
	Conoscenze corrette ed esaurienti nei punti nodali	3.5
	Conoscenze complete e approfondite	4.5
Competenza: uso della terminologia specifica, chiarezza e precisione nell'esposizione	In caso di risposta totalmente assente	0
	Forma e linguaggio imprecisi e generici	1
	Forma sostanzialmente corretta e linguaggio accettabile	1.5
	Padronanza del lessico specifico e buona fluidità espositiva	2
Capacità di selezionare le informazioni essenziali e più pertinenti, prontezza e autonomia nella risposta	In caso di risposta totalmente assente o elaborazione poco coerente e disorganica	0.5
	Elaborazione parziale	1
	Elaborazione sufficientemente coerente ed organica	2
	Elaborazione sicura	2.5
	Elaborazione efficace, precisa e personale	3.5
Valutazione complessiva /10		

Nella proposta di valutazione intermedia e finale si terranno in considerazione:

- interesse e partecipazione alle attività scolastiche proposte
- il livello di attenzione e di interesse in classe
- la costanza e l'impegno nello studio, eventuali progressi individuali nell'apprendimento
- la correttezza dell'impostazione dei problemi e del loro svolgimento, con particolare riguardo alla precisione grafica e di calcolo, l'uso appropriato di formule, proprietà e teoremi; si valorizzeranno tecniche risolutive originali (nelle prove scritte)
- la capacità espositiva, di ragionamento e dell'uso appropriato del linguaggio specifico della materia (nelle prove orali).

Durante l'anno scolastico è prevista la possibilità di svolgere prove comuni per classi parallele, se presenti; per le classi quinte, in preparazione all'Esame di Stato, sarà svolta una simulazione di seconda prova, con griglia come da allegato al Documento sulla Valutazione nel PTOF.

4. Interventi di recupero e di approfondimento

I risultati delle verifiche scritte e orali saranno attentamente utilizzati per individuare in tempo opportuno eventuali insuccessi e difficoltà, indagarne le cause e progettare:

- momenti di recupero in itinere, durante le ore di lezione, appena emergono difficoltà nell'apprendimento, che coinvolgano gran parte della classe (i tempi e gli argomenti verranno espressamente indicati sul registro elettronico di classe)
- interventi di recupero, pomeridiano da effettuare dopo gli scrutini del I periodo scolastico, e nel mese di agosto dopo gli scrutini di giugno

In merito alla tipologia e alla durata delle prove di verifica del debito programmate a fine agosto, il Collegio Docenti in data 29.09.2023, su proposta del Dipartimento, ha individuato le seguenti modalità:

SCIENTIFICO BIENNIO		
MATERIA	SCRITTO	ORALE
MATEMATICA	2 ore	—
FISICA	1 ½ ore	—

SCIENTIFICO TRIENNIO		
MATERIA	SCRITTO	ORALE
MATEMATICA	2 ore	—
FISICA	1 ½ ore	—

SCIENZE APPLICATE BIENNIO		
MATERIA	SCRITTO	ORALE
MATEMATICA	2 ore	—
FISICA	1 ½ ore	—
INFORMATICA	1 ½ ore	—

SCIENZE APPLICATE TRIENNIO		
MATERIA	SCRITTO	ORALE
MATEMATICA	2 ore	—
FISICA	1 ½ ore	—
INFORMATICA	1 ½ ore	—

LINGUISTICO / SCIENZE UMANE/ARTISTICO BIENNIO		
MATERIA	SCRITTO	ORALE
MATEMATICA	1 ½ ore	—

LINGUISTICO/SCIENZE UMANE/ARTISTICO TRIENNIO		
MATERIA	SCRITTO	ORALE
MATEMATICA	1 ½ ore	—
FISICA	1 ½ ore	—

Il Dipartimento decide di adottare la seguente griglia di valutazione, specifica per le prove scritte di recupero di fine agosto:

voto	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10
percentuale	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	85	90	92.5	95	97.5	100

Documento elaborato ed approvato
in data 22.09.2025