



LICEO GINNASIO DI STATO "EUGENIO MONTALE "
Classico, Linguistico, delle Scienze Umane

DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE
DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA

Anno scolastico 2023-2024

Direttore del Dipartimento

Prof.ssa Maria Diomedi Camassei

Dirigente Scolastico

Prof. Francesco Rossi

INDICE

LINEE GUIDA DELLA PROGRAMMAZIONE DIDATTICA MATEMATICA	Pag. 3
LINEE GUIDA DELLA PROGRAMMAZIONE DIDATTICA FISICA	Pag. 5
METODOLOGIA E STRUMENTI	Pag. 7
VERIFICA E VALUTAZIONE	Pag. 8
EDUCAZIONE CIVICA	Pag. 9
CONTENUTI E SAPERI MINIMI MATEMATICA PRIMO BIENNIO	Pag. 9
CONTENUTI E SAPERI MINIMI MATEMATICA SECONDO BIENNIO	Pag. 10
CONTENUTI E SAPERI MINIMI MATEMATICA QUINTO ANNO	Pag. 10
CONTENUTI E SAPERI MINIMI FISICA SECONDO BIENNIO	Pag. 11
CONTENUTI E SAPERI MINIMI FISICA QUINTO ANNO	Pag. 11
I DOCENTI DEL DIPARTIMENTO	Pag. 12
ALLEGATI : GRIGLIE DI VALUTAZIONE	

La presente programmazione dipartimentale fonda le sue basi sulle Indicazioni Nazionali, gli Assi culturali e il PTOF d'Istituto.

MATEMATICA

Dalle Indicazioni Nazionali:

LINEE GENERALI E COMPETENZE

“Al termine del percorso dei licei classico, linguistico e delle scienze umane 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 di semplici 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. Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Di qui i gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);*
- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell'analisi e le prime nozioni del calcolo differenziale e integrale;*
- 3) un'introduzione ai concetti matematici necessari per lo studio dei fenomeni fisici, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alle nozioni di derivata;*
- 4) un'introduzione ai concetti di base del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;*
- 5) il concetto di modello matematico e un'idea chiara della differenza tra la visione della matematizzazione caratteristica della fisica classica (corrispondenza univoca tra matematica e natura) e quello della modellistica (possibilità di rappresentare la stessa classe di fenomeni mediante differenti approcci);*
- 6) costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;*
- 7) una chiara visione delle caratteristiche dell'approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica;*
- 8) una conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare, avendo inoltre un'idea chiara del significato filosofico di questo principio (“invarianza delle leggi del pensiero”), della sua diversità con l'induzione fisica (“invarianza delle leggi dei fenomeni”) e di come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico.*

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e

sociali, la filosofia e la storia.

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie elementari per la costruzione di modelli matematici in casi molto semplici ma istruttivi, e saprà utilizzare strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo.

Nel liceo classico un'attenzione particolare sarà posta alle relazioni tra pensiero matematico e pensiero filosofico;

Nel liceo linguistico, al ruolo dell'espressione linguistica nel ragionamento matematico;

Nel liceo delle scienze umane, a una visione critica del ruolo della modellizzazione matematica nell'analisi dei processi sociali.

Gli strumenti informatici oggi disponibili offrono contesti idonei per rappresentare e manipolare oggetti matematici. L'insegnamento della matematica offre numerose occasioni per acquisire familiarità con tali strumenti e per comprenderne il valore metodologico. Il percorso, quando ciò si rivelerà opportuno, favorirà l'uso di questi strumenti, anche in vista del loro uso per il trattamento dei dati nelle altre discipline scientifiche. L'uso degli strumenti informatici è una risorsa importante che sarà introdotta in modo critico, senza creare l'illusione che essa sia un mezzo automatico di risoluzione di problemi e senza compromettere la necessaria acquisizione di capacità di calcolo mentale.”

COMPETENZE DELL'ASSE MATEMATICO

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

MATEMATICA PRIMO BIENNIO

COMPETENZE DI BASE A CONCLUSIONE DELL' OBBLIGO DELL'ISTRUZIONE:

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

COMPETENZE ATTESE IN MATEMATICA SECONDO BIENNIO:

- Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuandone le relazioni
- Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche in forma grafica
- Ricondurre al modello matematico delle disequazioni situazioni problematiche relative ad ambiti diversi.
- Individuare strategie appropriate per risolvere problemi che hanno come modello equazioni o sistemi di secondo grado e saperle applicare anche in contesti reali

OBIETTIVI GENERALI DA CONSEGUIRE AL TERMINE DEL PERCORSO LICEALE declinati in termini di:

Conoscenze: contenuti disciplinari fondamentali che includono linguaggi, sistemi concettuali, formule e tecniche di calcolo.

Competenze: produrre testi scritti con chiarezza risolutiva, rigore formale e, dove possibile, creatività; riconoscere in un quesito l'ambito di appartenenza e, al suo interno, i dati caratterizzanti; saper sviluppare strategie risolutive di quesiti nei vari ambiti della disciplina.

Capacità: interpretare un quesito, analizzandolo e collocandolo nel relativo ambito con un'ottica comparativa; a partire dai dati unificanti della disciplina, evidenziare una visione globale e generalizzare le strategie risolutive a nuove situazioni problematiche.

FISICA

Dalle Indicazioni Nazionali:

LINEE GENERALI E COMPETENZE

“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 ed epistemologica.

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, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, 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 raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze naturali, storia e filosofia, arte) e nel promuovere collaborazioni tra la sua Istituzione scolastica e le Università, Enti di ricerca, musei della scienza, mondo del lavoro.”

COMPETENZE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO

- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale ed artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità;
- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni dell'energia a partire dall'esperienza;
- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

COMPETENZE ATTESE IN FISICA SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

- Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni;
- Acquisizione di strategie d'indagine, di procedure sperimentali e di linguaggi specifici;
- Acquisizione una visione critica sulle proposte che vengono dalla comunità scientifica e tecnologica, in merito anche ai problemi della salvaguardia della biosfera;
- Essere in grado di leggere e interpretare criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione;
- Essere in grado di operare scelte consapevoli ed autonome nei molteplici contesti, individuale e collettivi, della vita reale.
- Saper leggere, interpretare, analizzare e rielaborare i dati contenuti in grafici, presi da notizie d'attualità;
- Saper raccogliere dati ed eseguire la loro elaborazione statistica.

Nell'ambito della progettazione e dell'attività didattica concorreranno alla formazione dello studente argomenti e modalità operative che sviluppino le seguenti competenze chiave di cittadinanza:

- **“Imparare ad imparare”**, che è strettamente correlata al concetto di **apprendimento significativo** in quanto rappresenta l'abilità di perseverare nell'apprendimento, di organizzare il proprio apprendimento anche mediante una gestione efficace del tempo e delle informazioni, sia a livello individuale che di gruppo;
- **“Individuare collegamenti e relazioni”**;
- **“Acquisire ed interpretare l'informazione”**;
- **“Collaborare e partecipare”**.

E la competenza chiave europea:

- **“Competenza digitale”**

I docenti del Dipartimento di matematica e fisica, dimostrando un'attenzione particolare al problema dei *“Cambiamenti climatici”*, potranno sviluppare le tematiche ad esso inerenti traendo spunto dall'Agenda 2030, dall'insegnamento trasversale dell'educazione civica e dai contenuti specifici delle discipline insegnate.

METODOLOGIA E STRUMENTI

La didattica sarà organizzata da ciascun docente secondo i ritmi di apprendimento, le capacità, gli interessi degli studenti e le caratteristiche della classe, attivando interventi didattici affinché tutti gli studenti siano in grado di raggiungere gli obiettivi minimi e, contemporaneamente, offrire adeguate azioni formative per gli studenti più interessati.

Tipologie di attività formative:

- lezioni frontali seguite da esempi ed esercizi applicativi;
- lezione dialogata, didattica laboratoriale anche con l'utilizzo di adeguati programmi informatici.
- scoperta guidata, in cui si conduce lo studente all'acquisizione di un concetto o un'abilità attraverso un'alternanza di domande, risposte brevi e brevi spiegazioni;
- problem solving e posing;
- flipped classroom;
- peer education;
- learning by doing;
- e-learning con moduli predisposti dal docente;
- CLIL approach.

Materiali e strumenti:

- libro di testo;
- dispense fornite dall'insegnante;
- computer;
- laboratorio di informatica;
- laboratorio di fisica (non presente nella sede del Buon Pastore);
- laboratorio virtuale (p. es. PheT Colorado);
- LIM;
- Google Workspace for Education;
- bacheche virtuali (p. es. Padlet.com) per attività collaborative;
- software di matematica dinamica (Geogebra, Desmos);
- Videolezioni auto-prodotte o presenti nel web opportunamente selezionate dal docente;
- Visione di film;
- Lettura di libri.

Le lezioni teoriche di fisica potranno essere supportate da attività in laboratorio. Mediante l'esecuzione degli esperimenti, lo studente è facilitato nel comprendere quali grandezze entrano in gioco nel fenomeno e può analizzare/dedurre il legame tra esse. Il docente inoltre può introdurre gli argomenti in modo concreto stimolando la classe nel fare previsioni e osservazioni su quanto trattato. Naturalmente è possibile effettuare semplici esperimenti da svolgere in classe, in un luogo aperto, a casa, con utilizzo di materiale povero.

VERIFICA E VALUTAZIONE

Nel corso dell'anno scolastico potranno essere effettuate le seguenti verifiche:

- verifiche orali/ scritte;
- domande dal posto per verificare l'attenzione e la comprensione degli argomenti proposti;
- lavori individuali e/o di gruppo, anche in forma multimediale;
- prove scritte: quesiti di teoria, questionari, esercizi applicativi e di calcolo
- test ed esercizi;
- dimostrazioni di teoremi;
- quesiti strutturati a risposta chiusa o aperta;
- Compiti di realtà;
- Relazioni di laboratorio;
- Verifiche su piattaforme digitali;
- colloqui che saranno anche di natura formativa o di recupero.

Ogni docente sceglierà la tipologia della prova in base agli obiettivi che intende misurare ed alle caratteristiche della classe. Il docente potrà adottare griglie personali per prove scritte avendo come riferimento valutativo le griglie elaborate dal dipartimento.

Le griglie di valutazione elaborate dal dipartimento sono allegate al presente documento.

LIVELLO MINIMO PER OGNI COMPETENZA DECLINATA.

Tenuto conto delle caratteristiche relative alla didattica che ciascuna classe possiede: conoscere le definizioni relative ai contenuti disciplinari e saper risolvere semplici esercizi/problemi in contesti noti alla classe, cioè già considerati in aula.

RECUPERO

Nel corso dell'anno scolastico potranno essere proposte le seguenti attività:

- Recupero in itinere durante l'orario di lezione in classe;
- Sportello didattico;
- Corsi di recupero.

PERSONALIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

Nella valutazione degli studenti con BES saranno adottate le misure dispensative e compensative indicate nei relativi PDP. Nel caso in cui il PDP non sia previsto o non sia stato ancora redatto, si considerano validi i riferimenti deducibili dalla documentazione presente agli atti del Liceo Montale.

Si allegano al presente documento le griglie di valutazione elaborate dai docenti del dipartimento.

EDUCAZIONE CIVICA

I docenti, prendendo come riferimento normativo gli artt. n. 3 e n. 5 della Legge n. 92/2020, potranno affrontare le tematiche inerenti:

- Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile;
- Educazione alla cittadinanza digitale

secondo le indicazioni del Curricolo di Istituto per l'insegnamento trasversale dell'Educazione civica.

CONTENUTI ESSENZIALI E OBIETTIVI MINIMI

Al fine di condurre studenti e studentesse verso la piena acquisizione delle conoscenze e abilità previste, l'insegnante potrà pianificare attività di consolidamento e/o sviluppo di argomenti dell'anno scolastico precedente.

MATEMATICA - INDIRIZZI : CLASSICO, LINGUISTICO, SCIENZE UMANE

PRIMO BIENNIO

CONTENUTI ESSENZIALI

Insiemi numerici; operazioni elementari tra insiemi; calcolo letterale; prodotti notevoli; equazioni lineari intere numeriche e problemi relativi; geometria euclidea dai primi elementi fino ai concetti di parallelismo e perpendicolarità.

Fattorizzazione dei polinomi e cenni sulle frazioni algebriche; soluzione di equazioni lineari, numeriche fratte. Disequazioni di I grado intere e fratte; sistemi di disequazioni; cenni sui radicali; sistemi lineari; piano cartesiano ed equazione della retta; geometria euclidea fino ai teoremi di Pitagora ed Euclide. Parallelogrammi.

Relazioni e funzioni, proporzionalità diretta e inversa, funzione quadratica; elementi di statistica e probabilità.

OBIETTIVI MINIMI

Saper calcolare espressioni con i numeri razionali e saper applicare le proprietà delle potenze; sapere operare con i monomi; sapere operare con i polinomi: addizione, moltiplicazione; conoscere e sapere operare con i seguenti prodotti notevoli: il quadrato di un binomio, la differenza tra due quadrati, il cubo di un binomio; sapere risolvere equazioni lineari numeriche intere; sapere definire e conoscere le proprietà di segmenti, angoli e triangoli; saper tradurre in forma grafica un testo di geometria euclidea dopo avere individuato ipotesi e tesi.

Sapere operare con i radicali quadratici (addizione, moltiplicazione, razionalizzazione ed estrazione parziale); sapere rappresentare una retta nel piano cartesiano (come funzione); saper risolvere sistemi lineari con un metodo a piacere tra quelli spiegati; sapere risolvere una disequazione intera di I grado; saper determinare sul piano cartesiano le coordinate del punto medio di un segmento, calcolare la distanza tra due punti; sapere determinare l'equazione della retta passante per due punti; sapere determinare l'equazione della retta passante per un punto e parallela e/o perpendicolare ad una retta assegnata. Saper riconoscere e rappresentare la proporzionalità diretta ed inversa; conoscere gli elementi principali inerenti all'indagine statistica

SECONDO BIENNIO

CONTENUTI ESSENZIALI

Equazioni di II grado intere e frazionarie; disequazioni di II grado intere e frazionarie; sistemi di disequazioni; sistemi di equazioni di secondo grado; la parabola nel piano cartesiano; circonferenza nel piano euclideo (cenni), circonferenza nel piano cartesiano.

Le funzioni goniometriche; le formule goniometriche; le equazioni goniometriche; la risoluzione dei triangoli. Esponenziali e logaritmi, loro proprietà ed equazioni.

OBIETTIVI MINIMI

Sapere fattorizzare un polinomio utilizzando le tecniche del raccoglimento a fattore comune totale e parziale, i prodotti notevoli (quadrato del binomio, cubo del binomio, differenza di quadrati), trinomio notevole; saper risolvere equazioni di II grado intere e frazionarie e

fattorizzare un trinomio di 2° grado; saper risolvere sistemi di secondo grado; saper risolvere disequazioni di II grado; saper risolvere sistemi di disequazioni intere;

Saper rappresentare la parabola nel piano cartesiano; saper determinare l'equazione della parabola dato il vertice e un punto; conoscere la definizione e le proprietà della circonferenza nel piano euclideo; saper rappresentare una circonferenza nel piano cartesiano; saper determinare l'equazione della circonferenza dati centro e raggio; saper stabilire la posizione reciproca tra retta e parabola e retta e circonferenza.

Conoscere e utilizzare in semplici espressioni la definizione di seno, coseno e tangente di un arco; saper rappresentare graficamente le funzioni seno, coseno e tangente; conoscere e utilizzare le relazioni fondamentali della goniometria (tranne quelle con secante e cosecante); saper applicare le relazioni con gli archi fondamentali; sapere risolvere le equazioni goniometriche elementari; saper risolvere i triangoli rettangoli; saper risolvere i triangoli qualunque; saper risolvere equazioni esponenziali e logaritmiche elementari.

QUINTO ANNO

CONTENUTI ESSENZIALI

Le funzioni; campi di esistenza; i limiti; le forme indeterminate; la continuità; le derivate; studio del grafico di una funzione razionale intera e fratta.

OBIETTIVI MINIMI

Saper determinare il campo di esistenza, la positività e gli asintoti di funzioni algebriche razionali intere e fratte; conoscere e sapere interpretare geometricamente la definizione di limite e di derivata; sapere calcolare la derivata di funzioni razionali intere e fratte; saper impostare, leggere e interpretare il grafico di una funzione razionale intera e fratta.

FISICA

SECONDO BIENNIO

CONTENUTI ESSENZIALI

Grandezze scalari e vettoriali; moti rettilinei e circolare; principi della dinamica; lavoro ed energia. La gravitazione universale (cenni).

Termologia: temperatura e calore; termodinamica; le onde: acustica e ottica.

OBIETTIVI MINIMI

Sapere riconoscere le caratteristiche del moto rettilineo uniforme, del moto uniformemente accelerato, del moto circolare uniforme; sapere interpretare fisicamente i grafici di moto; conoscere i concetti di forza (Forza Peso – Attrito - Elastica) conoscere i principi della dinamica; conoscere il concetto di lavoro e di potenza , di energia cinetica e di energia potenziale gravitazionale. Conoscere le tre leggi di Keplero.

Saper distinguere i concetti di temperatura e calore; saper riconoscere le leggi dei gas perfetti e l'equazione di stato dei gas perfetti; conoscere il I e il II principio della termodinamica; saper riconoscere le caratteristiche delle onde elastiche e del suono. Ottica geometrica.

QUINTO ANNO

CONTENUTI ESSENZIALI

La carica elettrica e la legge di Coulomb; il campo elettrico e il potenziale; fenomeni di elettrostatica; la corrente elettrica continua; la corrente elettrica nei metalli; fenomeni magnetici fondamentali; il campo magnetico, l'induzione elettromagnetica (fino alla legge di Lenz). Eventuali approfondimenti sulla fisica moderna (relatività e quanti).

OBIETTIVI MINIMI

Conoscere la definizione di onda meccanica e le proprietà delle onde meccaniche e onde luminose. Conoscere i concetti di carica elettrica, campo elettrico, potenziale elettrico, corrente elettrica continua (fino alle leggi di Ohm); conoscere il concetto di campo magnetico; conoscere le esperienze di Faraday, di Oersted, di Ampère; sapere riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica e le relative leggi (Faraday-Neumann, Lenz).