

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE DI MATEMATICA E DI FISICA

ANNO SCOLASTICO 2016/2017

Liceo delle Scienze Umane
Liceo Musicale

Nonostante l'utenza del **Liceo delle Scienze Umane** sia prevalentemente orientata a scelte post-diploma di tipo umanistico o sociale, si ritiene tuttavia opportuno favorire una più ampia gamma di scelte abbracciante qualunque indirizzo, anche di tipo tecnico-scientifico.

Proprio per contribuire ad una maggiore consapevolezza di queste possibilità, si sono sviluppati programmi che, attraverso la trattazione di argomenti che costituiscono un discreto bagaglio culturale di tipo matematico, intendono sviluppare abilità più che sufficienti per affrontare scelte universitarie che prevedano esami di matematica. Per facoltà come matematica, fisica, ingegneria, saranno tuttavia necessarie: un'ottima preparazione, una forte motivazione e una pianificazione dello studio che preveda tempi un po' più lunghi per la preparazione dei primi esami.

Nei fatti è molto raro che un nostro studente si iscriva poi ad una facoltà scientifica ma non sono invece scontate le scelte post-diploma dei nostri studenti: oltre a Scienze della formazione, Scienze dell'educazione o Psicologia che possono essere considerate il naturale proseguimento di questa scuola, i nostri diplomati si iscrivono anche ad altri e vari corsi di laurea quali, ad esempio, Lingue, Economia, Sociologia, Giurisprudenza, Scienze Infermieristiche

Il **Liceo Musicale**, per quanto riguarda matematica e fisica, ha lo stesso progetto didattico del **Liceo delle Scienze Umane**.

Riportiamo in seguito le indicazioni generali date dal **Ministero**.

MATEMATICA

LINEE GENERALI E COMPETENZE

*Al termine del percorso dei licei classico, linguistico, **musicale** coreutico e della **scienze umane** lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in se 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 quella 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 musicale e coreutico, al ruolo delle strutture matematiche nel linguaggio musicale; 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.

L'ampio spettro dei contenuti che saranno affrontati dallo studente richiederà che l'insegnante sia consapevole della necessità di un buon impiego del tempo disponibile.

Ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, verranno evitate dispersioni in tecnicismi ripetitivi o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi.

L'approfondimento degli aspetti tecnici, in questi licei, sarà strettamente funzionale alla comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina. L'indicazione principale è: pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità.

Riportiamo ora le indicazioni date, sempre dal Ministero, per i **programmi di matematica e di fisica**.

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

MATEMATICA

PRIMO BIENNIO

Aritmetica e algebra

Il primo biennio sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Lo studente svilupperà le sue capacità nel calcolo (mentale, con carta e penna, mediante strumenti) con i numeri interi, con i numeri razionali sia nella scrittura come frazione che nella rappresentazione decimale. In questo contesto saranno studiate le proprietà delle operazioni.

Lo studio dell'algoritmo euclideo per la determinazione del MCD permetterà di approfondire la conoscenza della struttura dei numeri interi e di un esempio importante di procedimento algoritmico. Lo studente acquisirà una conoscenza intuitiva dei numeri reali, con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica su una retta. La dimostrazione dell'irrazionalità di 2 e di altri numeri sarà un'importante occasione di approfondimento concettuale. Lo studio dei numeri irrazionali e delle espressioni in cui essi compaiono fornirà un esempio significativo di applicazione del calcolo algebrico e un'occasione per affrontare il tema dell'approssimazione. L'acquisizione dei metodi di calcolo dei radicali non sarà accompagnata da eccessivi tecnicismi manipolatori.

Lo studente apprenderà gli elementi di base del calcolo letterale, le proprietà dei polinomi e le più semplici operazioni tra di essi.

Lo studente acquisirà la capacità di eseguire calcoli con le espressioni letterali sia per rappresentare un problema (mediante un'equazione, disequazioni o sistemi) e risolverlo, sia per dimostrare risultati generali, in particolare in aritmetica.

Geometria

Il primo biennio avrà come obiettivo la conoscenza dei fondamenti della geometria euclidea del piano. Verrà chiarita l'importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione, con particolare riguardo al fatto che, a partire dagli Elementi di Euclide, essi hanno permeato lo sviluppo della matematica occidentale. In coerenza con il modo con cui si è presentato storicamente, l'approccio euclideo non sarà ridotto a una formulazione puramente assiomatica.

Al teorema di Pitagora sarà dedicata una particolare attenzione affinché ne siano compresi sia gli aspetti geometrici che le implicazioni nella teoria dei numeri (introduzione dei numeri irrazionali) insistendo soprattutto sugli aspetti concettuali.

Lo studente acquisirà la conoscenza delle principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini con particolare riguardo al teorema di Talete) e sarà in grado di riconoscere le principali proprietà invarianti.

La realizzazione di costruzioni geometriche elementari sarà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante programmi informatici di geometria.

Lo studente apprenderà a far uso del metodo delle coordinate cartesiane, in una prima fase limitato alla rappresentazione di punti e rette nel piano e di proprietà come il parallelismo e la perpendicolarità. L'intervento dell'algebra nella rappresentazione degli oggetti geometrici non sarà disgiunto dall'approfondimento della portata concettuale e tecnica di questa branca della matematica.

Relazioni e funzioni

Obiettivo di studio sarà il linguaggio degli insiemi e delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.), anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni e come primo passo all'introduzione del concetto di modello matematico. In particolare, lo studente apprenderà descrivere un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni; a ottenere informazioni e ricavare le soluzioni di un modello matematico di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa o di teoria delle decisioni.

Lo studente studierà le funzioni del tipo $f(x) = ax + b$, $f(x) = |x|$, $f(x) = a/x$, $f(x) = x^2$ sia in termini strettamente matematici sia in funzione della descrizione e soluzione di problemi applicativi. Saprà studiare le soluzioni delle equazioni di primo grado in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, e conoscerà le tecniche necessarie alla loro risoluzione grafica e algebrica. Apprenderà gli elementi della teoria della proporzionalità diretta e inversa.

Lo studente sarà in grado di passare agevolmente da un registro di rappresentazione a un altro (numerico, grafico, funzionale), anche utilizzando strumenti informatici per la rappresentazione dei dati.

Dati e previsioni

Lo studente sarà in grado di rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee. Saprà distinguere tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui, operare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. Saranno studiate le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità, nonché l'uso strumenti di calcolo (calcolatrice, foglio di calcolo) per analizzare raccolte di dati e serie statistiche. Lo studio sarà svolto il più possibile in collegamento con le altre discipline anche in ambiti entro cui i dati siano raccolti direttamente dagli studenti.

Lo studente apprenderà la nozione di probabilità con esempi tratti da contesti classici e con l'introduzione di nozioni di statistica.

Sarà approfondito in modo rigoroso il concetto di modello matematico, distinguendone la specificità concettuale e metodica rispetto all'approccio della fisica classica.

Elementi di informatica

Lo studente diverrà familiare con gli strumenti informatici, al fine precipuo di rappresentare e manipolare oggetti matematici e studierà le modalità di rappresentazione dei dati elementari testuali e multimediali.

Un tema fondamentale di studio sarà il concetto di algoritmo e l'elaborazione di strategie di risoluzioni algoritmiche nel caso di problemi semplici e di facile modellizzazione; e, inoltre, il concetto di funzione calcolabile e di calcolabilità e alcuni semplici esempi relativi.

SECONDO BIENNIO

Aritmetica e algebra

Lo studente apprenderà a fattorizzare semplici polinomi, saprà eseguire semplici casi di divisione con resto fra due polinomi, e ne approfondirà l'analogia con la divisione fra numeri interi.

Apprenderà gli elementi dell'algebra dei vettori (somma, moltiplicazione per scalare e prodotto scalare), e ne comprenderà il ruolo fondamentale nella fisica.

Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero π e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero e , permetteranno di approfondire la conoscenza dei numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti. Attraverso una prima conoscenza del problema della formalizzazione dei numeri reali lo studente si introdurrà alla problematica dell'infinito matematico e delle sue connessioni con il pensiero filosofico. Inoltre acquisirà i primi elementi del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo.

Geometria

Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico. Inoltre, lo studente approfondirà la comprensione della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria.

Studierà le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio. Apprenderà le definizioni e le proprietà e relazioni elementari delle funzioni circolari, i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica. Studierà alcuni esempi significativi di luogo geometrico.

Affronterà l'estensione allo spazio di alcuni temi e di alcune tecniche della geometria piana, anche al fine di sviluppare l'intuizione geometrica. In particolare, studierà le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità.

Relazioni e funzioni

Lo studente apprenderà lo studio delle funzioni quadratiche; a risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado e rappresentare e risolvere problemi utilizzando equazioni di secondo grado.

Studierà le funzioni elementari dell'analisi e dei loro grafici, in particolare le funzioni polinomiali, razionali, circolari, esponenziale e logaritmo.

Apprenderà a costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo. Non sarà richiesta l'acquisizione di particolare abilità nella risoluzione di equazioni e disequazioni in cui compaiono queste funzioni, abilità che sarà limitata a casi semplici e significativi.

Dati e previsioni

Lo studente, in ambiti via via più complessi, il cui studio sarà sviluppato il più possibile in collegamento con le altre discipline e in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti, saprà far uso delle distribuzioni doppie condizionate e marginali, dei concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.

Studierà la probabilità condizionata e composta, la formula di Bayes e le sue applicazioni, nonché gli elementi di base del calcolo combinatorio.

In relazione con le nuove conoscenze acquisite approfondirà il concetto di modello matematico.

QUINTO ANNO

Geometria

Lo studente apprenderà i primi elementi di geometria analitica dello spazio e la rappresentazione analitica di rette, piani e sfere.

Relazioni e funzioni

Lo studente approfondirà lo studio delle funzioni fondamentali dell'analisi anche attraverso esempi tratti dalla fisica o da altre discipline. Acquisirà il concetto di limite di una successione e di una funzione e apprenderà a calcolare i limiti in casi semplici.

Lo studente acquisirà i principali concetti del calcolo infinitesimale – in particolare la continuità, la derivabilità e l'integrabilità – anche in relazione con le problematiche in cui sono nati (velocità istantanea in meccanica, tangente di una curva, calcolo di aree e volumi). Non sarà richiesto un particolare addestramento alle tecniche del calcolo, che si limiterà alla capacità di derivare le funzioni già studiate, semplici prodotti, quozienti e composizioni di funzioni, le funzioni razionali e alla capacità di integrare funzioni polinomiali intere e altre funzioni elementari, nonché a determinare aree e volumi in casi semplici. L'obiettivo principale sarà soprattutto quello di comprendere il ruolo del calcolo infinitesimale in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. In particolare, si tratterà di approfondire l'idea generale di ottimizzazione e le sue applicazioni in numerosi ambiti.

Dati e previsioni

Lo studente apprenderà le caratteristiche di alcune distribuzioni di probabilità (in particolare, la distribuzione binomiale e qualche esempio di distribuzione continua).

In relazione con le nuove conoscenze acquisite, anche nell'ambito delle relazioni della matematica con altre discipline, lo studente avrà ulteriormente approfondito il concetto di modello matematico e sviluppato la capacità di costruirne e analizzarne esempi

FISICA (secondo biennio)

Si inizierà a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche scalari e vettoriali e unità di misura), abituando lo studente a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi e ad avere consapevolezza critica del proprio operato. Al tempo stesso, anche con un approccio sperimentale, lo studente avrà chiaro il campo di indagine della disciplina ed imparerà ad esplorare fenomeni e a descriverli con un linguaggio adeguato.

Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi e al moto, che sarà affrontato sia dal punto di vista cinematico che dinamico, introducendo le leggi di Newton con una discussione dei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e del principio di relatività di Galilei. Dall'analisi dei fenomeni meccanici, lo studente incomincerà a familiarizzare con i concetti di lavoro, energia e quantità di moto per arrivare a discutere i primi esempi di conservazione di grandezze fisiche. Lo studio della gravitazione, dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana, consentirà allo studente, anche in rapporto con la storia e la filosofia, di approfondire il dibattito del XVI e XVII secolo sui sistemi cosmologici.

Nello studio dei fenomeni termici, lo studente affronterà concetti di base come temperatura, quantità di calore scambiato ed equilibrio termico. Il modello del gas perfetto gli permetterà di comprendere le leggi dei gas e le loro trasformazioni. Lo studio dei principi della termodinamica lo porterà a generalizzare la legge di conservazione dell'energia e a comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia.

L'ottica geometrica permetterà di interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce e di analizzare le proprietà di lenti e specchi.

Lo studio delle onde riguarderà le onde meccaniche, i loro parametri, i fenomeni caratteristici e si concluderà con elementi essenziali di ottica fisica.

I temi indicati dovranno essere sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche in possesso degli studenti, anche in modo ricorsivo, al fine di rendere lo studente familiare con il metodo di indagine specifico della fisica.

QUINTO ANNO

Lo studio dei fenomeni elettrici e magnetici permetterà allo studente di esaminare criticamente il concetto di interazione a distanza, già incontrato con la legge di gravitazione universale, la necessità del suo superamento e dell'introduzione di interazioni mediate dal campo elettrico, del quale si darà anche una descrizione in termini di energia e potenziale, e dal campo magnetico.

Lo studente completerà lo studio dell'elettromagnetismo con l'induzione elettromagnetica; un'analisi intuitiva dei rapporti fra campi elettrici e magnetici variabili lo porterà a comprendere la natura delle onde elettromagnetiche, i loro effetti e le loro applicazioni nelle varie bande di frequenza.

La dimensione sperimentale potrà essere ulteriormente approfondita con attività da svolgersi non solo nel laboratorio didattico della scuola, ma anche presso laboratori di Università ed enti di ricerca, aderendo a progetti di orientamento.

E' auspicabile che lo studente possa affrontare percorsi di fisica del XX secolo, relativi al microcosmo e/o al macrocosmo, accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio e tempo, massa e energia.

Alla professionalità del docente si deve intendere affidata la responsabilità di declinare in modo coerente alla tipologia del Liceo in cui opera, i percorsi di cui si sono indicate le tappe concettuali essenziali.

Le indicazioni del ministero sono precedenti all'obbligo delle scuole di effettuare 250 ore di alternanza scuola-lavoro, che sottrae all'attività didattica circa due settimane all'anno per le classi del secondo biennio e del quinto anno. E' stato necessario quindi ridimensionare i contenuti della programmazione.

OBIETTIVI MINIMI

Competenze, abilità e contenuti minimi, eventualmente oggetto di corso di recupero in orario extracurricolare e/o oggetto di verifica nella prova scritta di sospensione di giudizio.

Matematica

Classe prima

- Uso dei concetti fondamentali dell'insiemistica nella risoluzione di problemi.
- Sapere risolvere problemi in \mathbb{N} , \mathbb{Z} e \mathbb{Q} .
- Uso corretto delle proprietà delle potenze sia nel calcolo numerico, sia nel calcolo letterale.
- Uso consapevole e corretto delle proprietà delle operazioni nella semplificazione di espressioni contenenti monomi e polinomi.
- Uso del calcolo letterale nella risoluzione di problemi.
- Sapere determinare di m.c.m. e M.C.D. tra monomi.
- Sapere scomporre polinomi utilizzando: raccoglimento totale, differenza di quadrati, quadrato del binomio, trinomio del tipo x^2+sx+p .
- Sapere risolvere equazioni di primo grado intere.
- Utilizzare equazioni di primo grado nelle risoluzione di problemi.

Classe seconda

- Possedere una sicura manualità nella riduzione di frazioni algebriche e nella risoluzione di equazioni di primo grado intere e fratte.
- Sapere risolvere sistemi lineari in due incognite con il metodo della sostituzione.
- Sapere risolvere disequazioni che richiedano il prodotto dei segni.
- Sapere risolvere sistemi di disequazioni.
- Sapere utilizzare equazioni/disequazioni/sistemi per risolvere problemi di natura geometrica e non.
- Sapere tracciare il grafico di una retta nel piano cartesiano.
- Sapere calcolare lunghezza, pendenza, punto medio di un segmento nel piano cartesiano.

Classe terza

- Sapere risolvere equazioni di secondo grado intere e fratte, scomporre un trinomio di secondo grado.
- Sapere utilizzare le equazioni di secondo grado nella risoluzione di problemi.
- Sapere trovare la soluzione di un sistema di secondo grado con il metodo della sostituzione.
- Conoscere le equazioni di retta, parabola, circonferenza e la loro rappresentazione nel piano cartesiano e determinare le loro eventuali intersezioni.
- Saper risolvere una disequazione di secondo grado per via grafica (metodo della parabola) utilizzando tale tecnica anche in sistemi di disequazioni che richiedano eventualmente un prodotto dei segni.

Classe quarta

Matematica

- Conoscere le funzioni matematiche seno, coseno, tangente, logaritmo, esponenziale, le loro proprietà e caratteristiche.
- Risoluzione del triangolo rettangolo.
- Possedere una sicura manualità algebrica nella soluzione di equazioni esponenziali, logaritmiche, goniometriche.
- Sapere determinare campo d'esistenza, zeri e segno di una funzione razionale fratta.
- Sapere determinare il campo d'esistenza di una funzione irrazionale, esponenziale, logaritmica.

Classe quinta

- Sapere calcolare limiti al finito e all'infinito di funzioni razionali fratte e determinarne l'equazione degli asintoti.
- Sapere derivare applicando le regole di derivazione.
- Saper leggere il grafico di una funzione individuando: campo d'esistenza, codominio, segno, intersezioni con gli assi, limiti alla frontiera del campo d'esistenza, asintoti, intervalli di crescita e di decrescenza, punti di massimo e minimo.
- Sapere determinare i punti stazionari, gli intervalli di crescita e decrescenza di una funzione razionale fratta per la cui trattazione sia sufficiente l'algebra di secondo grado.
- Sapere determinare l'equazione della retta tangente al grafico di una funzione.
- Sapere determinare la funzione primitiva di una funzione polinomiale.
- Integrale definito di una funzione polinomiale.

Fisica

Classe terza

- Comprensione dei concetti di grandezza scalare e vettoriale, di somma vettoriale e di scomposizione di un vettore in componenti.
- Corretto uso delle equazioni del moto e relativi diagrammi per i moti rettilineo uniforme e uniformemente accelerato nella risoluzione di problemi di cinematica.
- Principi della dinamica.
- Comprensione delle leggi di Pascal, di Stevino e del principio di Archimede, applicati in semplici problemi.

Classe quarta

- Comprensione dei concetti di lavoro, energia cinetica, energia potenziale, energia totale, conservazione dell'energia meccanica e risoluzione di semplici problemi.
- Conoscenza delle grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme e risoluzione di semplici problemi.
- Conoscenza delle Leggi di Keplero e della Legge di Gravitazione Universale.
- Comprensione del concetto di onda e relativa classificazione, conoscenza e uso corretto delle grandezze caratteristiche.

Classe quinta

- Conoscere la legge di Coulomb e applicarla in semplici esercizi sia in presenza di un dielettrico, sia utilizzando il principio di sovrapposizione nel caso di forze parallele e perpendicolari.
- Trattazione elementare del concetto di campo elettrico e di differenza di potenziale in un campo uniforme.

- Conoscenza delle leggi di Ohm e applicazione della prima legge in semplici circuiti.
- Definizione operativa di campo magnetico, conoscenza della legge di Biot e Savart applicata in semplici esercizi o casi particolari .
- Sapere applicare la forza di Lorentz nel caso di campo di campo magnetico uniforme.

METODOLOGIA DIDATTICA

- 1- Per ciascuna unità didattica ogni nozione teorica verrà accompagnata da esempi particolarmente significativi. Gli allievi verranno inoltre sistematicamente invitati a lavorare alla lavagna per lo svolgimento di numerosi esercizi.
- 2- La comprensione dei temi trattati potrà essere eventualmente integrata dall'utilizzo di prodotti multimediali quali video, power-point...;
- 3- Le esercitazioni in classe saranno effettuate secondo le seguenti modalità:
 - a) correzione dei compiti svolti a casa, in cui siano emerse particolari difficoltà;
 - b) esercizi individuali atti a favorire l'autonomia nel lavoro;
 - c) esercizi finalizzati all'individuazione delle proprie lacune non ancora colmate;
 - d) correzione delle verifiche periodicamente svolte.
- 4- Talvolta gli studenti verranno posti di fronte a situazioni problematiche nuove, in modo da far loro avvertire la necessità di un ampliamento concettuale rispetto alle conoscenze e agli strumenti di cui dispongono.

VALUTAZIONE

Primo biennio (matematica)

Si prevedono almeno **tre** valutazioni sia nel primo sia nel secondo periodo. Tali valutazioni possono derivare dalla risoluzione di esercizi/problemi per iscritto o alla lavagna, da prove scritte a domanda aperta, da test strutturati a risposta chiusa, da interrogazioni alla lavagna.

La valutazione in pagella è unica senza distinzione tra scritto e orale per entrambi i periodi.

Secondo biennio, classe quinta: matematica.

Si prevedono almeno **due** valutazioni sia nel primo sia nel secondo periodo. Tali valutazioni possono derivare dalla risoluzione di esercizi/problemi per iscritto o alla lavagna, da prove scritte a domanda aperta, da test strutturati a risposta chiusa, da interrogazioni alla lavagna.

Per gli studenti con valutazione complessivamente insufficiente si prevedono almeno **tre** valutazioni in entrambi i periodi.

La valutazione in pagella è unica senza distinzione tra scritto e orale per entrambi i periodi.

Secondo biennio, classe quinta : fisica.

Si prevedono almeno **due** valutazioni sia nel primo sia nel secondo periodo. Tali valutazioni possono derivare dalla risoluzione di esercizi/problemi per iscritto o alla lavagna, da prove scritte a domanda aperta, da test strutturati a risposta chiusa, da interrogazioni alla lavagna, eventuali relazioni di laboratorio o prove pratiche.

Per gli studenti con valutazione complessivamente insufficiente si prevedono almeno **tre** valutazioni in entrambi i periodi.

La valutazione in pagella è unica senza distinzione tra scritto e orale per entrambi i periodi.

Per una valutazione oggettiva si terrà conto:

- del livello di partenza;
- della conoscenza degli argomenti;
- della proprietà di linguaggio;
- dell'impegno profuso.

Recupero in itinere

Per recupero in orario curricolare si intendono le ore dedicate all'esecuzione di esercizi applicativi delle regole apprese o allo svolgimento di problemi risolvibili con le medesime, oltre alle correzioni di compiti assegnati come lavoro a casa o in classe.

GRIGLIA DI VALUTAZIONE - PRIMO BIENNIO

VOTO in decimi	AREA MATEMATICA
1 - 2	Nozioni basilari inesistenti.
3	Conoscenze largamente lacunose e nettamente incomplete.
4	Conoscenze frammentarie, competenze scarse, logicamente scorrette, capacità di utilizzo del linguaggio specifico inadeguata.
5	Conoscenze e competenze disorganizzate, capacità logiche incerte, utilizzo del linguaggio specifico non sufficientemente adeguato.
6	Conoscenza dei minimi irrinunciabili, competenze corrette pur in presenza di qualche errore non grave, capacità logiche appena organizzate. Utilizzo del linguaggio specifico sufficiente.
7	Conoscenza abbastanza sicura dei contenuti, competenze e capacità elaborative adeguatamente acquisite, pur con qualche incertezza. Linguaggio espositivo corretto.
8	Conoscenza sicura dei contenuti, competenze espresse in modo autonomo e buone capacità elaborative.
9 - 10	Conoscenza approfondita dei contenuti, capacità logiche espresse in una corretta strutturazione ed in linguaggio appropriato, competenze sicure.

GRIGLIA DI VALUTAZIONE - secondo biennio / quinto anno

VOTO in decimi	AREA MATEMATICA E FISICA
1 - 2	Nozioni basilari inesistenti.
3	Conoscenze largamente lacunose e nettamente incomplete
4	Conoscenze frammentarie, competenze scarse, logicamente scorrette, capacità di comprensione del linguaggio specifico inadeguate.
5	Conoscenze e competenze disorganizzate, capacità logiche incerte, utilizzo del linguaggio specifico non sufficientemente adeguato.
6	Conoscenza dei minimi irrinunciabili, competenze corrette pur in presenza di qualche errore non grave, capacità logiche appena organizzate. Utilizzo del linguaggio specifico sufficiente.
7	Conoscenza dei contenuti sicura, competenze pertinenti nella strutturazione dei contenuti, capacità elaborative presenti pur con qualche incertezza. Linguaggio espositivo corretto.
8	Conoscenza consapevole dei contenuti, competenze buone e con una corretta strutturazione, capacità logiche ed elaborative espresse con una adeguata terminologia scientifica.
9 - 10	Conoscenze strutturate con rigore analitico, competenze sicure anche in più ambiti disciplinari, capacità logiche e rielaborative arricchite con appropriato linguaggio scientifico ed utilizzate in opportuni collegamenti.

PROPOSTE PER IL RECUPERO

Verranno attivate strategie di recupero in itinere e, a seconda delle necessità e della disponibilità, potranno essere programmati corsi di recupero in orario extra-curricolare modulari, aperti a studenti di più classi.

SUPPORTI DIDATTICI

Il processo di insegnamento-apprendimento si svolgerà con il supporto di materiale didattico costituito dai libri di testo, da altri libri di consultazione e da dispense preparate dall'insegnante. Si utilizzeranno, qualora risulti opportuno o possibile, laboratori e/o strumenti multimediali.

Competenze Conoscenze Abilità

Matematica biennio

a : Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.

b : Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.

c : Individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi.

d : Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'utilizzo di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

Classe prima

Competenze	Conoscenze	Abilità
I numeri naturali e i numeri interi (richiami)		
a,d	-L'insieme numerico \mathbb{N} -L'insieme numerico \mathbb{Z} -Le operazioni e le espressioni -Multipli e divisori di un numero -I numeri primi -Le potenze con esponente naturale -Le proprietà delle operazioni e delle potenze	-Calcolare il valore di un'espressione numerica -Applicare le proprietà delle potenze -Scomporre un numero naturale in fattori primi -Calcolare il M.C.D. e il mcm fra numeri naturali -Sostituire i numeri alle lettere e calcolare il valore numerico di un'espressione.
I numeri razionali		
a,d	-L'insieme numerico \mathbb{Q} -Le frazioni equivalenti e i numeri razionali -Le operazioni e le espressioni -Le potenze con esponente intero	-Risolvere espressioni aritmetiche e problemi
Gli insiemi e la logica		
c,d	-Il significato dei simboli utilizzati nella teoria degli insiemi -Le operazioni tra insiemi e le loro proprietà	-Rappresentare un insieme e riconoscere i sottoinsiemi di un insieme -Eseguire operazioni tra insiemi
I monomi e i polinomi		
a,c,d	-I monomi e i polinomi -Le operazioni e le espressioni con i monomi e i polinomi	-Tradurre una frase in un'espressione e un'espressione in una frase -Sommare algebricamente i monomi -Calcolare prodotti, potenze e quozienti di monomi -Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di monomi -Semplificare espressioni con operazioni e potenze di monomi e polinomi -Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra monomi -Utilizzare il calcolo letterale per rappresentare e risolvere problemi
La scomposizione in fattori		
a,d	-I prodotti notevoli -La scomposizione in fattori dei polinomi	- Applicare i prodotti notevoli - Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra polinomi
Le equazioni lineari		
a, d	-Le equazioni di primo grado fratte	-Risolvere equazioni di primo grado fratte -Utilizzare le equazioni per risolvere problemi di natura geometrica e non.
Le disequazioni lineari		
a,d	-Le disequazioni lineari -Le disequazioni, le disequazioni equivalenti e i principi di equivalenza -I sistemi di disequazioni	-Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni -Risolvere sistemi di disequazioni
La geometria del piano		
b,d	-Definizioni, postulati, teoremi relativi ad angoli e segmenti	-Utilizzo del lessico specifico
I triangoli		
b,d	-I criteri di congruenza dei triangoli -I punti notevoli di un triangolo	-Applicare i criteri di congruenza -Dimostrare teoremi sui triangoli

Classe seconda

Le frazioni algebriche		
a,d	-Le frazioni algebriche -Le operazioni con le frazioni algebriche	-Applicare i prodotti notevoli - Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra polinomi -Eseguire operazioni e potenze con frazioni algebriche e semplificare espressioni con frazioni algebriche.
Le equazioni lineari		
a, d	-Le equazioni di primo grado fratte	-Risolvere equazioni di primo grado fratte -Utilizzare le equazioni per risolvere problemi di natura geometrica e non.
Le disequazioni lineari		
a,d	-Le disequazioni equivalenti e i principi di equivalenza -Le disequazioni lineari o scomponibili in prodotto di binomi -I sistemi di disequazioni	-Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni -Risolvere disequazioni lineari e rappresentare le soluzioni su una retta -Risolvere disequazioni fratte -Risolvere sistemi di disequazioni -Utilizzare le disequazioni per rappresentare e risolvere problemi
Il piano cartesiano e la retta		
a,d	-Le coordinate di un punto nel piano cartesiano -I segmenti nel piano cartesiano -L'equazione di una retta -Il parallelismo e la perpendicolarità tra rette nel piano cartesiano	-Calcolare lunghezza, pendenza e punto medio di un segmento. -Individuare rette parallele e perpendicolari -Scrivere l'equazione di una retta per due punti -Dedurre l'equazione di una retta dal suo grafico in casi semplici.
Le relazioni e le funzioni		
d	-Le funzioni numeriche lineari, quadratiche, di proporzionalità diretta o inversa	-Disegnare il grafico di una funzione lineare, quadratica, di proporzionalità diretta o inversa
I sistemi lineari		
a,c,d	-Sistemi di equazioni lineari -Sistemi determinati, impossibili, indeterminati	-Risolvere un sistema lineare con il metodo di sostituzione -Utilizzare i sistemi per risolvere problemi
I radicali		
a,d	-I radicali e i radicali simili -Le operazioni e le espressioni con i radicali	-Eseguire semplici operazioni con i radicali -Semplificare un radicale e trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice -Razionalizzare il denominatore di una frazione
Introduzione alla probabilità		
c,d	-Eventi certi impossibili e aleatori -L'evento unione e l'evento intersezione di due eventi -La probabilità della somma logica di eventi per eventi compatibili e incompatibili -La probabilità condizionata -La legge empirica del caso e la probabilità statistica -I giochi d'azzardo e il gioco equo	-Calcolare la probabilità di un evento aleatorio, secondo la concezione classica -Calcolare la probabilità della somma logica di eventi -Calcolare la probabilità del prodotto logico di eventi -Calcolare la probabilità condizionata -Calcolare la probabilità e vincite di un gioco equo
Rette parallele		
b,d	-Le rette parallele	-Applicare il teorema delle rette parallele e il suo inverso -Dimostrare teoremi sui parallelogrammi
L'equivalenza delle superfici piane		
b,d	-L'estensione delle superfici e l'equivalenza -I teoremi di equivalenza fra poligoni -I teoremi di Euclide -Il teorema di Pitagora	-Sapere dimostrare i teoremi di Euclide e di Pitagora utilizzando il concetto di equiestensione.
Le trasformazioni geometriche		
b,d	-Le trasformazioni geometriche -Le isometrie: traslazione, simmetria assiale, simmetria centrale, la simmetria rispetto a una retta, la simmetria rispetto a un punto	- Applicare le trasformazioni geometriche a punti e figure limitatamente alla trattazione grafica nel piano

Matematica Classe terza

Competenze	Conoscenze	Abilità
Aritmetica e algebra		
-Utilizzare le tecniche del calcolo algebrico rappresentandole anche in forma grafica -Individuare strategie appropriate per risolvere i problemi	- Divisione tra polinomi - Equazioni, disequazioni e sistemi di secondo grado - Equazioni frazionarie e letterali	-Eeguire divisioni tra polinomi e scomporre polinomi tramite il teorema di Ruffini -Risolvere equazioni e disequazioni e sistemi di secondo grado -Risolvere e discutere semplici equazioni letterali -Risolvere problemi di natura geometrica e non, tramite l'utilizzo di equazioni di secondo grado.
Relazioni e funzioni		
-Utilizzare le tecniche del calcolo algebrico rappresentandole anche in forma grafica -Individuare strategie appropriate per risolvere i problemi	-Equazione della circonferenza -Circonferenza e cerchio nel piano cartesiano -Equazione della parabola -La parabola nel piano cartesiano	-Scrivere l'equazione di una parabola o di una circonferenza nel piano cartesiano. -Rappresentare una parabola o una circonferenza nel piano cartesiano e conoscere il significato dei parametri della sua equazione -Determinare l'equazione della parabola e della circonferenza come luogo geometrico -Determinare le intersezioni tra una parabola e una retta -Determinare le intersezioni tra una circonferenza e una retta -Risolvere problemi su retta e parabola (in particolare determinare le rette tangenti a una parabola passanti per un punto dato) -Scrivere l'equazione di un luogo geometrico
Dati e previsioni		
-Analizzare i dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo.	-Valori medi e indici di variabilità -Distribuzioni doppie di frequenze -Indipendenza correlazione e regressione	-Calcolare valori medi e misure di variabilità di una distribuzione. -Analizzare distribuzioni doppie di frequenze, individuando distribuzioni condizionate e marginali. -Riconoscere se due caratteri sono dipendenti o indipendenti. -Scrivere l'equazione della retta di regressione e valutare il grado di correlazione.
Geometria		
-Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.	-Circonferenza e cerchio nel piano euclideo	-Applicare le proprietà delle corde di una circonferenza e le relazioni tra gli angoli al centro e gli angoli alla circonferenza. -Stabilire se un poligono è inscrittibile o circoscrittibile a una circonferenza e, in caso affermativo, costruire la circonferenza inscritta o circoscritta.

Fisica Classe terza

Conoscenze	Abilità e competenze
La misura e l'elaborazione dei dati	
<ul style="list-style-type: none"> -Le unità di misura del Sistema Internazionale (SI) -Notazione scientifica -La densità di una sostanza -Errori di misura casuali e sistematici -Errore assoluto, errore relativo ed errore percentuale -Cifre significative di una misura -Leggi di proporzionalità diretta e inversa 	<ul style="list-style-type: none"> -Esprimere la misura di una grandezza utilizzando i relativi multipli e sottomultipli -Utilizzare la notazione scientifica -Esprimere una misura con il corretto numero di cifre significative e approssimazione -Esprimere la misura di una grandezza utilizzando i relativi multipli e sottomultipli utilizzando anche la notazione scientifica -Applicare metodi di soluzione di problemi quantitativi elementari
Gli spostamenti e le forze: grandezze vettoriali	
<ul style="list-style-type: none"> -Grandezze scalari e vettoriali -Somma e differenza tra vettori, prodotto tra un vettore e uno scalare -Scomposizione di un vettore 	<ul style="list-style-type: none"> -Distinguere tra grandezza scalare e vettoriale -Rappresentare un vettore nel piano cartesiano -Determinare graficamente e analiticamente la composizione di due o più vettori -Comporre e scomporre grandezze vettoriali per via grafica e analitica
L'equilibrio dei solidi	
<ul style="list-style-type: none"> -La forza elastica -Equilibrio di un punto materiale -Momento di una forza e momento risultante di un sistema di forze -Equilibrio di un corpo rigido -Definizione di baricentro -Le macchine semplici 	<ul style="list-style-type: none"> -Determinare il momento di una forza o di una coppia di forze -Individuare la posizione del baricentro di una figura piana -Riconoscere i vari tipi di leve, calcolare il momento di una forza o e di una coppia di forze -Individuare la posizione del baricentro di una figura piana
L'equilibrio dei fluidi	
<ul style="list-style-type: none"> -Definizione di pressione -Principio di Pascal -Legge di Stevino -Pressione nei liquidi e sua variazione con la profondità -Principio di Archimede 	<ul style="list-style-type: none"> -Determinare la pressione e la forza su una superficie -Esprimere conversioni fra le diverse unità di misura -Risolvere i problemi di fluidostatica mediante l'applicazione delle leggi di Pascal, di Stevino e del principio di Archimede
Il moto rettilineo	
<ul style="list-style-type: none"> - Concetto di moto e sua descrizione tramite grandezze caratteristiche. - Proprietà del moto rettilineo uniforme e del moto uniformemente accelerato. - Significato del diagramma orario e del grafico velocità-tempo. - Descrizione del moto verticale di caduta libera. 	<ul style="list-style-type: none"> - Descrivere un moto rettilineo rispetto a un dato sistema di riferimento e scegliere un sistema adatto alla descrizione di un moto. - Utilizzare le equazioni del moto, tracciare e interpretare diagrammi orari. - Descrivere un moto rettilineo tramite un opportuno diagramma orario o dedurre le grandezze cinematiche dallo stesso. - Applicare le equazioni del moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato - Risolvere problemi che richiedano l'utilizzo delle equazioni del moto rettilineo
I principi della dinamica	
<ul style="list-style-type: none"> - Enunciati dei tre principi della dinamica -Distinzione fra massa e peso -La scomposizione delle forze nel piano inclinato 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinare l'accelerazione di un corpo e scriverne la relative legge oraria - Scrivere l'equazione del moto lungo un piano inclinato - Comporre e scomporre vettorialmente le forze - Applicare i principi della dinamica per risolvere problemi sul moto rettilineo

Competenze	Conoscenze	Abilità
Geometria		
-Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.	Equazione dell'ellisse con centro nell'origine e fuochi sugli assi cartesiani e sua eccentricità. Equazione dell'iperbole con centro nell'origine e fuochi sugli assi cartesiani e sua eccentricità. Iperbole equilatera	-Nota l'equazione in forma normale, rappresentare una ellisse nel piano cartesiano e determinare la sua eccentricità . -Nota l'equazione in forma normale, rappresentare una iperbole nel piano cartesiano, determinare la sua eccentricità e l'equazione dei suoi asintoti. -Riconoscere l'equazione di una iperbole equilatera sia assegnata la sua equazione in forma normale, sia la sua equazione riferita ai propri asintoti.
	-Trigonometria	-Risolvere un triangolo -Applicare i teoremi sui triangoli rettangoli e sui triangoli qualunque per determinare le lunghezze dei segmenti e le ampiezze di angoli
Dati e previsioni		
-Individuare un modello adeguato a risolvere un problema di conteggio -Individuare modelli probabilistici per risolvere problemi ed effettuare scelte	Calcolo combinatorio Definizione di probabilità I teoremi sulla probabilità dell'evento contrario e dell'evento unione e intersezione di eventi Probabilità composta e condizionata Teorema della probabilità totale e di Bayes	-Saper calcolare permutazioni, disposizioni e combinazioni, semplici e con ripetizione.
Relazioni e funzioni		
-Utilizzare le tecniche di calcolo algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica. -Saper costruire e analizzare -Saper costruire modelli di crescita o decrescita esponenziale o logaritmica	-Funzioni, equazioni e disequazioni goniometriche. -Funzioni, equazioni e disequazioni esponenziali. -Funzioni, equazioni e disequazioni logaritmiche.	-Saper calcolare le funzioni goniometriche di un angolo e, viceversa, risalire all'angolo data la sua funzione goniometrica. -Saper semplificare espressioni contenenti funzioni goniometriche, anche utilizzando le formule di addizione e duplicazione. -Tracciare il grafico di funzioni goniometriche del tipo $f(x)=k \cdot \text{sen}(ax+b)$ e $f(x)=k \cdot \text{cos}(ax+b)$ -Risolvere semplici equazioni e disequazioni goniometriche. -Semplificare espressioni contenenti esponenziali e logaritmi, applicando in particolare le proprietà dei logaritmi. -Risolvere semplici equazioni e disequazioni logaritmiche. -Tracciare il grafico di funzioni esponenziali logaritmiche.

Fisica Classe quarta

Conoscenze	Abilità e competenze
Il moto circolare	
-Concetti di traiettoria circolare, periodo, frequenza, velocità, velocità tangenziale, accelerazione centripeta, forza centripeta.	- Descrivere un moto circolare uniforme utilizzando le grandezze specifiche. -Applicare le leggi del moto circolare uniforme.
Gravitazione	
-Proprietà del moto dei pianeti, leggi di Keplero -La Legge di Gravitazione Universale. -Relazione tra altezza dal suolo e periodo di rotazione nel caso di un satellite in orbita	-Spiegare le leggi di Keplero come conseguenza della legge di Gravitazione Universale. -Determinare la velocità di un satellite in orbita stazionaria -Applicare i principi della dinamica e la legge di Gravitazione Universale allo studio del moto dei pianeti e dei satelliti nel caso di orbite circolari
Lavoro ed Energia	
-Definizione di lavoro, energia cinetica, energia potenziale	-Determinare il lavoro di una forza costante -Applicare il principio di conservazione dell'energia per calcolare la velocità di caduta di un grave -Utilizzare i concetti di energia cinetica e di potenziale
La luce	
-ottica geometrica: leggi di riflessione e rifrazione	-interpretare il cammino ottico utilizzando le leggi della riflessione e della rifrazione.
Le onde	
-Onde longitudinali e onde trasversali, onde periodiche: lunghezza d'onda, ampiezza, periodo, frequenza	- Descrivere un fenomeno ondulatorio nel caso di onde monocromatiche con eventuali riferimenti ai fenomeni di interferenza e diffrazione

+

Matematica Classe quinta

Competenze	Abilità	Conoscenze
Relazioni e funzioni		
<ul style="list-style-type: none"> -Utilizzare le tecniche dell'analisi, rappresentandole anche sotto forma grafica. -Individuare strategie appropriate per risolvere problemi. -Utilizzare gli strumenti del calcolo differenziale e integrale nella descrizione e modellizzazione di fenomeni di varia natura. 	<ul style="list-style-type: none"> -Calcolare i limiti di funzioni. -Studiare la continuità o la discontinuità in un punto. -Calcolare la derivata di una funzione. -Eseguire lo studio di una funzione e tracciarne il grafico. -Calcolare integrali indefiniti e definiti di semplici funzioni. -Applicare il calcolo integrale al calcolo di aree e volumi e a problemi trattati in altre discipline. 	<ul style="list-style-type: none"> -Limiti e continuità -Derivate -Integrali
Dati e previsioni		
<ul style="list-style-type: none"> -Utilizzare modelli probabilistici per risolvere problemi ed effettuare scelte consapevoli. 	<ul style="list-style-type: none"> -Determinare la distribuzione di probabilità di una variabile aleatoria. -Calcolare il valore medio, varianza e deviazione standard di una variabile aleatoria discreta o continua. -Calcolare la probabilità di eventi espressi tramite variabili aleatorie di tipo binomiale, uniforme, esponenziale o normale. 	<ul style="list-style-type: none"> -Distribuzione di probabilità discrete. Distribuzioni binomiali - Distribuzioni di probabilità continue. Distribuzione uniforme, esponenziale e normale.

Fisica Classe quinta

Conoscenze	Abilità e competenze
Elettrostatica	
<ul style="list-style-type: none"> -Interazione tra due tipi di carica elettrica. -Principio di conservazione della carica elettrica. -Proprietà di conduttori e isolanti. -Proprietà della forza elettrica e confronto con quella di gravità. -Concetto di campo elettrico. -Caratteristiche del campo elettrico di una carica puntiforme e dei campi generati da conduttori carichi all'equilibrio. 	<ul style="list-style-type: none"> -Applicare la legge di Coulomb. Determinare il campo elettrico in un punto in presenza di più cariche sorgenti. Determinare le cariche cinematiche del moto di una carica elettrica in un campo elettrico uniforme.
La corrente elettrica	
<ul style="list-style-type: none"> -Concetto di corrente elettrica e di forza elettromotrice. -Definizione e proprietà della resistenza elettrica e delle leggi di Ohm. -Circuiti elettrici a corrente continua. 	<ul style="list-style-type: none"> -Schematizzare un semplice circuito elettrico, determinare la resistenza equivalente e calcolare l'intensità di corrente nei suoi rami. Eseguire misure di differenza di potenziale e di intensità di corrente.
Il magnetismo	
<ul style="list-style-type: none"> -Sorgenti di campo magnetico. -Confronto fra poli magnetici e cariche elettriche. -Interazione magnetica tra cariche e correnti. -Proprietà dei campi magnetici generati da fili percorsi da corrente. -Caratteristiche dei materiali diamagnetici, paramagnetici e ferromagnetici. 	<ul style="list-style-type: none"> -Applicare la legge che descrive l'interazione tra fili rettilinei percorsi da corrente. -Determinare il campo magnetico prodotto in un punto dalla corrente che fluisce in un filo rettilineo, in una spira o in un solenoide. -Determinare la forza su un filo percorso da corrente o su una carica elettrica in moto in un campo magnetico uniforme.
L'induzione elettromagnetica	
<ul style="list-style-type: none"> -Definizione di forza elettromotrice indotta -Relazione tra la variazione di flusso concatenato in un circuito e la forza elettromotrice indotta (legge di Faraday-Neumann). 	<ul style="list-style-type: none"> -Applicare le leggi di Faraday-Neumann.

LE COMPETENZE CHIAVE PER L'APPRENDIMENTO PERMANENTE QUADRO DI RIFERIMENTO EUROPEO

Il 18.12.2006 l'Unione Europea ha stabilito i principali scopi del quadro di riferimento europeo relativi all'apprendimento permanente. Lo stato italiano ne ha recepito la direttiva con il DM n.139 del 22 agosto 2007.

Vengono quindi definite 8 competenze chiave, dove per "competenza" si intende una combinazione di conoscenze, abilità e attitudini appropriate al contesto. Le 8 competenze che seguono sono quelle di cui tutti hanno bisogno per la realizzazione e lo sviluppo personali, la cittadinanza attiva, l'inclusione sociale e l'occupazione.

Comunicazione nella madrelingua	Pur non avendo un ruolo specifico nell'apprendimento della lingua madre, la matematica contribuisce alla chiarezza dell'esposizione, al rigore logico delle proprie affermazioni e/o inferenze e abitua ad avere un linguaggio conciso ma rigoroso.
Comunicazione nelle lingue straniere	Nell'attesa che i docenti raggiungano sufficienti competenze per il conseguimento delle certificazioni necessarie per l'insegnamento in inglese di una materia del quinto anno (CLIL), un aiuto alla comprensione della lingua inglese può arrivare dalla visione in classe o a casa dei numerosi, utili ed interessanti video di fisica e matematica presenti nel web.

Competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia	I contenuti trattati nel corso dei cinque anni permettono l'iscrizione a tutte le facoltà universitarie, favorendo in questo modo quella inclusione sociale e occupazionale che è uno dei fini delle competenze di cittadinanza. Anche agli studenti, che semplicemente assolvono l'obbligo scolastico o che non intendono proseguire i loro studi dopo il diploma, le competenze acquisite permetteranno loro di meglio affrontare la loro carriera lavorativa.
Competenza digitale	La generazione dei millennials è già naturalmente predisposta all'utilizzo delle tecnologie digitali, viene però favorito l'uso consapevole della rete come ulteriore opportunità di apprendimento.
Imparare a imparare	Fondamentale il contributo dato dallo studio della matematica e della fisica: prendere appunti, utilizzare in modo consapevole il libro di testo, selezionare le informazioni, produrre schemi che mettano in evidenza i contenuti essenziali, verificare in modo continuo la correttezza del proprio apprendimento in esercizi applicativi, acquisire sempre nuove abilità e competenze. Tutto ciò, in modo determinante, sviluppa l'attitudine all'apprendimento.
Competenze sociali e civiche	Il pensiero razionale e una cultura di base scientifica contribuiscono a formare un cittadino più razionale, maggiormente in grado di leggere la realtà nella sua complessità.
Spirito di iniziativa e imprenditorialità	La matematica aiuta a fare congetture per individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi, a progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe, a quantificare e analizzare i dati, canalizzando le proprie energie nella scelta più razionale e consapevole possibile.
Consapevolezza ed espressione culturale.	La cultura di base fornita dalla fisica e dalla matematica sono alla base del pensiero e della cultura occidentale basati sulla razionalità e sull'apertura a nuove idee.

Programma dettagliato di matematica per le classi **prime** a.s. 2016/ 2017

Numeri naturali e i numeri interi	
Operazioni, potenze ed espressioni in N e Z	1
Multipli, divisori, scomposizione in fattori primi, MCD,m.c.m	1
Problemi in N e in Z	1
Numeri razionali	
Le frazioni, le operazioni in Q	1
Rapporti e percentuali	1
Problemi in Q, problemi con le percentuali	1
Notazione scientifica, operazioni in notazione scientifica	1
Insiemi e logica	
Gli insiemi e le loro rappresentazioni	1
Le operazioni tra insiemi	1
Gli insiemi come modello per risolvere problemi.	1
*Le proposizioni logiche, i connettivi logici , la negazione non, e, o,o..o, implicazione materiale	1
Monomi	
I monomi, le operazioni tra monomi, potenza di un monomio	1
M.C.D. e m.c.m. tra monomi	1
Il calcolo letterale e i monomi per risolvere problemi	1
Polinomi	
I polinomi, operazioni tra polinomi	1
I prodotti notevoli (somma per differenza, quadrato del binomio, quadrato del trinomio, cubo del binomio)	2
La scomposizione in fattori dei polinomi: il raccoglimento a fattor comune, le scomposizioni riducibili a prodotti notevoli, la scomposizione del trinomio x^2+sx+p	2
Massimo comune divisore tra polinomi	2
Il calcolo letterale e i polinomi per risolvere problemi	2
Equazioni di primo grado	
Principi di equivalenza, equazioni numeriche di primo grado	2
Problemi che hanno come modello un'equazione di primo grado	2
Disequazioni di primo grado	
Principi di equivalenza per le disequazioni intere	2
*Problemi che hanno come modello disequazioni	2
Funzioni	
Le funzioni proporzionalità diretta e inversa e le funzioni lineari nel piano cartesiano	2
Il piano euclideo	
I concetti primitivi, i primi assiomi e gli enti fondamentali della geometria razionale, semirette, segmenti, poligoni, semipiani, angoli	2
La congruenza di segmenti ed angoli	2
Criteri di congruenza dei triangoli	2
Dimostrare che gli angoli alla base di un triangolo isoscele sono congruenti. Definizione di bisettrice di un angolo, dimostrare che ogni punto della bisettrice è equidistante dai lati di un angolo, dimostrare che ogni punto equidistante dai lati di un angolo appartiene alla bisettrice, dimostrare che le tre bisettrici degli angoli interni di un triangolo si incontrano nello stesso punto (incentro). Definizione di asse di segmento, dimostrare che ogni punto dell'asse di un segmento è equidistante dagli estremi dello stesso, dimostrare che ogni punto equidistante dagli estremi di un segmento appartiene all'asse di quel segmento, dimostrare che i tre assi dei lati di un triangolo si incontrano nello stesso punto (circocentro). *Semplici problemi di geometria razionale che richiedano i criteri di congruenza.	2
*Le rette parallele tagliate da una trasversale	2

Algebra	
Le frazioni algebriche	1
Le equazioni lineari	
Le equazioni di primo grado fratte	1
Le equazioni lineari in due incognite	
Le equazioni lineari in due incognite e la loro rappresentazione nel piano cartesiano	2
I sistemi di due equazioni lineari in due incognite risolti col metodo di sostituzione	2
I sistemi determinati, impossibili, indeterminati e loro significato nel piano cartesiano	2
I sistemi di tre equazioni in tre incognite	2
Problemi che richiedano l'uso di sistemi di primo grado	2
Disequazioni di primo grado	
Le disequazioni di primo grado, la rappresentazione delle soluzioni, principi di equivalenza.	1
Le disequazioni intere, lo studio del segno del prodotto, le disequazioni fratte	1
I sistemi di disequazioni.	1
*Problemi risolvibili con disequazioni lineari o sistemi di disequazioni lineari	1
Il piano cartesiano e la retta	
I segmenti nel piano cartesiano: lunghezza, pendenza, punto medio.	1
L'equazione generale della retta: equazione di una retta parallela a un asse, la forma esplicita $y=mx+q$ e la forma implicita per le rette oblique	2
Rette parallele e rette perpendicolari	2
I fasci di rette: il fascio improprio, il fascio proprio e le condizioni sul parametro	2
La retta passante per due punti	2
* La distanza di un punto da una retta	2
Le isometrie (trattazione elementare grafica nel piano cartesiano)	
*La traslazione, le simmetrie assiali e centrali, la rotazione di un angolo retto	2
I radicali quadratici (trattazione limitata agli aspetti essenziali)	
I radicali quadratici in \mathbb{R}^+ , il trasporto di un fattore dentro/fuori la radice, la razionalizzazione del denominatore di una frazione, semplici espressioni, i radicali come potenze con esponente frazionario.	2
Statistica	
I caratteri qualitativi e i caratteri quantitativi	2
Frequenze relative e frequenze assolute	2
La rappresentazione grafica dei dati: istogramma, aerogramma	2
Gli indici di posizione centrale: la media aritmetica, la media ponderata, la mediana, la moda	2
Gli indici di dispersione: campo di variazione, scarto medio, scarto quadratico medio.	2
*La curva di Gauss	2
Introduzione alla probabilità (trattazione limitata agli aspetti essenziali)	
La probabilità di un evento, probabilità dell'evento contrario, eventi compatibili e incompatibili, probabilità condizionata, problemi	2
La legge empirica del caso	
La probabilità statistica, il gioco equo Il teorema di Bayes	
*Perpendicolari e parallele	
Le rette perpendicolari e le rette parallele	2
Il teorema delle rette parallele e teorema inverso	2
I parallelogrammi: definizione e proprietà	2
*Applicazione della teoria in problemi di geometria razionale	2
Equivalenza delle superfici piane	
(Conoscenza dell'enunciato e della dimostrazione dei teoremi fondamentali senza esercizi applicativi)	
Figure equi estese, figure equiscomponibili, l'equivalenza di due parallelogrammi, l'equivalenza tra un parallelogramma e un triangolo, l'equivalenza fra un triangolo e un trapezio.	2
L'equivalenza fra un triangolo e poligono circoscritto a una circonferenza	2
Il primo e il secondo teorema di Euclide, il teorema di Pitagora.	2

Algebra : equazioni di secondo grado	
Equazioni di secondo grado pure, monomie, spurie, il caso generale	1
*Il metodo del completamento del quadrato	1
*La formula ridotta	1
Equazioni di secondo grado frazionarie	1
*Relazione tra soluzioni e coefficienti	1
Scomposizione di un trinomio di secondo grado	1
Equazioni contenenti un parametro (condizione di realtà delle soluzioni)	1
Problemi che hanno come modello equazioni di secondo grado	1
La funzione di secondo grado	1
*Problemi di massimo e minimo di secondo grado	1
Le disequazioni di secondo grado intere e fratte, sistemi di disequazioni	2
*Problemi che hanno come modello disequazioni di secondo grado	2
I sistemi di secondo grado e loro interpretazione grafica	2
*La divisione nell'insieme dei polinomi, la divisione con resto, la scomposizione di un polinomio, la regola di Ruffini, il teorema del resto, il teorema di Ruffini	2
Geometria analitica: coniche nel piano cartesiano	
La parabola nel piano cartesiano: definizione, equazione, grafico	1
Determinare l'equazione della parabola applicando la definizione	1
Determinare l'equazione della parabola note alcune sue caratteristiche	1/2
Posizione reciproca tra retta e parabola, ricerca della retta tangente	1
La circonferenza nel piano cartesiano: definizione, equazione, grafico	2
Determinare l'equazione della circonferenza applicando la definizione	2
Determinare l'equazione della circonferenza note alcune sue caratteristiche	2
*Posizione reciproca tra retta e circonferenza. Ricerca della retta tangente	2
Ellisse: definizione, equazione in forma normale limitata al caso con centro di simmetria nell'origine degli assi, vertici, assi, fuochi, eccentricità	2
Iperbole: definizione, equazione in forma normale limitata al caso con centro di simmetria nell'origine degli assi, vertici, assi, fuochi, eccentricità, asintoti, iperbole equilatera, iperbole equilatera riferita ai propri asintoti	2
*Statistica	
*Tabelle a doppia entrata	2
*Dipendenza e indipendenza statistica	2
*Correlazione e regressione	2
*Retta dei minimi quadrati	2

Le grandezze fisiche, le unità di misura del Sistema Internazionale	
Unità SI, multipli e sottomultipli, notazione scientifica, operazioni con notazione scientifica. *L'incertezza di una misura, il valore medio e l'errore assoluto, l'errore relativo e l'errore percentuale, arrotondamento. Le grandezze scalari e vettoriali, somma vettoriale, scomposizione di un vettore.	1
Le forze	
La forza peso, scomposizione della forza peso nel piano inclinato e nel pendolo. Gli allungamenti elastici, il dinamometro. Il momento della forza, la coppia di forze. *Le forze di attrito, le macchine semplici, il baricentro.	1
L'equilibrio dei fluidi	
La pressione, pressione nei liquidi, la legge di Stevin, il principio di Pascal, i vasi comunicanti, la pressione atmosferica, la spinta di Archimede.	1/ 2
Cinematica	
Lo studio del moto e la velocità, il moto rettilineo uniforme, l'accelerazione, il moto rettilineo uniformemente accelerato, il moto rettilineo uniformemente accelerato con $v_0 \neq 0$, il moto parabolico.	2
Dinamica	
Il primo principio della dinamica, il secondo principio della dinamica, il terzo principio della dinamica.	2

Funzioni, equazioni e disequazioni esponenziali	
La crescita in percentuale, la funzione esponenziale, grafico e proprietà.	1
*Applicazione della funzione esponenziali: montante, decadimento radioattivo, crescita di una popolazione.	1
Equazioni esponenziali	1
*Disequazioni esponenziali	1
Funzioni, equazioni e disequazioni logaritmiche	
Definizione di logaritmo, proprietà dei logaritmi,	1
La funzione logaritmica, grafico e proprietà.	1
Equazioni logaritmiche ed equazioni esponenziali risolvibili mediante logaritmi	1
*Disequazioni logaritmiche.	1
Le funzioni e le formule goniometriche	
Angoli e le loro misure	2
Le definizioni delle funzioni goniometriche seno, coseno, tangente e le loro proprietà.	2
Angoli associati.	2
Grafici delle funzioni goniometriche.	2
*Formule di addizione, sottrazione e duplicazione.	2
Equazioni goniometriche elementari o riconducibili ad elementari.	2
Trigonometria	
Risoluzione di un triangolo rettangolo.	2
*Applicazione dei teoremi sui triangoli rettangoli: area di un triangolo, teorema della corda.	2
*Teoremi sui triangoli qualunque: il teorema dei seni, il teorema del coseno.	2
*Risoluzione di un triangolo qualsiasi.	2
*Complementi di statistica	
Indici di posizione e di variabilità, tabelle a doppia entrata, dipendenza e indipendenza statistica, correlazione e regressione, retta dei minimi quadrati.	2
Complementi di algebra	
* Semplici equazioni e disequazioni irrazionali e modulari.	2
*Calcolo combinatorio	
Disposizioni, permutazioni, combinazioni.	2
Funzioni reali di variabile reale	
Campo d'esistenza, zeri, segno, di una funzione razionale fratta	2
Campo d'esistenza di una funzione irrazionale, esponenziale, logaritmica.	2

Lavoro ed energia	
Lavoro, energia cinetica, energia potenziale gravitazionale, potenza, quantità di moto , principio di conservazione dell'energia meccanica, principio di conservazione della quantità di moto.	1
Moto circolare	
Moto circolare, periodo, frequenza, velocità angolare, velocità tangenziale, accelerazione centripeta Forza centripeta, il moto dei satelliti, i satelliti geostazionari. * il moto armonico	1
Gravitazione	
Le tre leggi di Keplero La legge di Gravitazione Universale	1/2
Le Onde	
<p>Onde longitudinali e onde trasversali, onde periodiche: lunghezza d'onda, ampiezza, periodo, frequenza. Principio di sovrapposizione. * Il suono.</p> <p>L'insegnante scelga almeno un tema tra i tre seguenti:</p> <p>Primo tema: Calore e Temperatura Temperatura, la legge di Boyle, il gas perfetto, la teoria cinetica dei gas Il calore specifico, il calorimetro, i cambiamenti di stato *La dilatazione termica, conduzione, convezione, irraggiamento</p> <p>Secondo tema: Termodinamica Lavoro e calore, le trasformazioni termodinamiche, i principi della termodinamica. *Il rendimento delle macchine termiche, il ciclo di Carnot.</p> <p>Terzo tema: Ottica geometrica La riflessione della luce, le leggi della riflessione. *la costruzione dell'immagine, gli specchi curvi, la formula dei punti coniugati La rifrazione della luce, le leggi della rifrazione, indice di rifrazione, angolo limite, riflessione totale interna. *Le lenti convergenti, la formula delle lenti sottili, le lenti divergenti, ingrandimento.</p>	2

La funzione reale di variabile reale	
Funzioni reali di variabile reale: dominio, codominio, massimo, minimo, funzioni crescenti e funzioni decrescenti, funzioni pari e funzioni dispari, funzione inversa, funzione composta, funzioni definite a tratti.	1
Analisi matematica	
Limiti di funzioni reali di variabile reale	
Trattazione intuitiva del concetto di limite, lettura del grafico di una funzione	1
Calcolo dei limiti delle funzioni polinomiali, razionali fratte e delle loro forme di indecisione	1
Equazione degli asintoti	1
Continuità	
Definizione di continuità in un punto, funzioni continue, punti di discontinuità e loro classificazione	1
La derivata	
La derivata di una funzione in un punto, derivata destra e derivata sinistra.	2
La funzione derivata e le derivate successive	2
Derivate delle funzioni elementari	2
Algebra delle derivate: derivata della somma, del prodotto, del quoziente, derivata della funzione composta.	2
Classificazione e studio dei punti di non derivabilità.	2
Applicazioni del concetto di derivata: retta tangente e normale a una curva, applicazione del concetto di derivata.	2
Lo studio di funzione	
Schema generale per lo studio del grafico di una funzione razionale fratta	2
L'integrale	
Le primitive e l'integrale indefinito di una funzione polinomiale	2
Primo teorema fondamentale del calcolo integrale (senza dimostrazione)	2
Il calcolo delle aree: area della regione piana limitata dal grafico di una funzione e dall'asse x, area della regione piana limitata dal grafico di due funzioni	2
*Il calcolo dei volumi: volume di un solido di rotazione	2
*Distribuzioni di probabilità	
Variabili aleatorie e distribuzioni discrete	2
Distribuzione di probabilità di una variabile aleatoria discreta: media, varianza e deviazione standard di una variabile aleatoria discreta.	2
Distribuzione binomiale, esperimento di Bernoulli, processo di Bernoulli, variabile aleatoria binomiale, media e varianza di una variabile aleatoria binomiale.	2
Variabili aleatorie e distribuzioni continue: la distribuzione normale o Gaussiana.	2

Elettrostatica
<p>Fenomeni elettrostatici, unità di misura della carica, forza di Coulomb, costante dielettrica di un mezzo, principio di sovrapposizione.</p> <p>Campo elettrico, linee di forza del campo elettrico per monopoli e dipoli, campo elettrico costante, moto di una particella carica immersa in un campo elettrico costante.</p> <p>Energia potenziale di una carica elettrica, campo di potenziale, differenza di potenziale.</p>
Correnti elettriche
<p>La corrente continua, l'intensità della corrente elettrica, misura di corrente e tensione, voltmetro e Amperometro.</p> <p>La resistenza elettrica, 1° e 2° legge di Ohm, resistenze in serie e in parallelo, f.e.m., energia dissipata da una resistenza, semplici circuiti elettrici, effetto termico della corrente elettrica, la legge di Joule.</p>
Magnetismo
<p>I magneti, campo generato da magneti, campo generato da un filo rettilineo percorso da corrente elettrica. Intensità del campo magnetico B, campo in prossimità di un filo (legge di Biot-Savart), campo al centro di una spira, campo di un solenoide.</p> <p>*Comportamento magnetico delle sostanze, sostanze paramagnetiche, diamagnetiche e ferromagnetiche.</p> <p>Forza su un conduttore percorso da corrente, forza agente su una spira rettangolare percorsa da corrente, interazione tra correnti.</p> <p>La forza su una carica elettrica in moto (forza di Lorentz)</p> <p>Il lavoro della forza di Lorenz, moto di una carica in un campo magnetico costante.</p> <p>Induzione elettromagnetica, la corrente indotta, flusso del vettore B, flusso attraverso una bobina</p> <p>La legge di Faraday-Neumann, La legge di Lenz, la forza elettromotrice indotta.</p>
*Onde elettromagnetiche
<p>Il campo elettrico indotto, il campo magnetico indotto, il campo elettromagnetico, la propagazione delle onde elettromagnetiche, le proprietà delle onde elettromagnetiche, lo spettro della radiazione elettromagnetica.</p>
La fisica del novecento
<p>L'insegnante scelga almeno un tema tra i quattro seguenti</p> <p>Primo tema: la relatività ristretta I postulati della relatività, le trasformazioni di Lorentz, la legge relativistica di composizione della velocità, la dilatazione dei tempi, la contrazione delle lunghezze, la dinamica e l'energia relativistica, dalla relatività ristretta alla relatività generale.</p> <p>Secondo tema: La fisica quantistica Il problema del corpo nero e l'ipotesi di Planck L'effetto fotoelettrico I modelli atomici, il modello di Bohr e la quantizzazione dell'energia dell'atomo</p> <p>Terzo tema: il comportamento ondulatorio della materia La relazione di de Broglie, il dualismo onda-particella, l'equazione di Schrödinger</p> <p>Quarto tema: La fisica nucleare Il decadimento α, il decadimento β, il decadimento γ. La legge di decadimento radioattivo L'energia nucleare, la fissione e la fusione nucleare.</p>

* indica un argomento facoltativo, non trattato da tutti gli insegnanti oppure che verrà trattato solo se il ritmo di apprendimento della classe lo renderà possibile

1 indica un argomento trattato indicativamente nel primo periodo, da settembre a metà gennaio, e che sarà oggetto della prova di verifica dell'insufficienza nel primo periodo.

2 indica un argomento trattato indicativamente nel secondo periodo: da metà gennaio a giugno.

Gli alunni che frequentano il quarto anno in una scuola all'estero dovranno sostenere una prova e/o un colloquio orale riguardante i seguenti argomenti

matematica

- definizione, proprietà e grafico delle funzioni goniometriche seno, coseno, tangente
- risoluzione del triangolo rettangolo
- definizione, proprietà e grafico delle funzioni esponenziale e logaritmica

fisica

- definizione di lavoro, energia cinetica, energia potenziale
- caratteristiche del moto circolare
- leggi di Keplero e di Legge di Gravitazione Universale

14 novembre 2016 il coordinatore d'Area prof. Roberto Zanolì