LICEO GINNASIO STATALE "G. GARIBALDI" - PALERMO
Via Canonico Rotolo, n. 1 - 90143 PA
Tel.091.589624 - Fax 091.6110757
Sito web: http://www.liceogaribaldi.edu.it/
E-mail: papc04000p@istruzione.it
Cod. Fis. 80025620826
a.s. 2022/2023

Programmazione Dipartimento di Matematica e Fisica

A.S. 2022/2023

Introduzione

Questo è il terzo anno ormai che la Scuola deve fare i conti con una situazione sanitaria emergenziale che ha imposto il susseguirsi di decreti e linee guida il cui scopo era ed è quello di non far perdere a studentesse e studenti il diritto all'istruzione. La Scuola ai tempi del SARS-COV2 ha così scoperto e implementato modalità e metodi diversi di insegnamento che, sebbene non abbiano risolto i problemi preesistenti e ne abbiano creati di nuovi, tuttavia hanno suggerito nuove pratiche e metodologie, spendibili anche in condizione di normalità. Si pensi, ad esempio, alla possibilità dell'istruzione domiciliare a distanza, o a quella di mantenere un rapporto con studentesse e studenti in mobilità in modo da tenerli al corrente sui programmi svolti dai loro docenti, o ancora a quella di attuare sportelli *on line* per il recupero degli apprendimenti e quant'altro. Sull'altro piatto della bilancia hanno pesato non poco le unità orarie ridotte e ulteriormente depauperate da problemi di connessione reali o millantati, dalla difficoltà a seguire una classe di troppi elementi, o, ancor peggio, frantumata fra alunni in presenza e altri contemporaneamente a distanza che hanno contribuito all'abbassamento del livello generale dell'apprendimento, sia in termini di contenuti, sia in termini di competenze maturate.

Che il livello degli apprendimenti si sia globalmente abbassato, a dispetto degli sforzi non indifferenti messi in atto dai docenti per individuare e aggiornarsi su nuove strategie e tecnologie finora estranee alla scuola in quanto non indispensabili al suo funzionamento, è attestato dalle risorse investite sul recupero e il potenziamento in questo nuovo anno scolastico, complici la boccata d'ossigeno del *recovery fund* e le raccomandazioni europee sui settori principali del suo utilizzo, nonché la speranza che la campagna vaccinale allontani definitivamente lo spettro del *lock down*.

È in questa direzione che i docenti del Dipartimento Disciplinare di Matematica e Fisica si sono confrontati nelle riunioni del 3, 6 e 13 settembre per l'avvio del nuovo anno scolastico, facendo emergere le linee d'indirizzo della programmazione che illustreremo e declineremo in queste pagine.

Dettato europeo, Indicazioni Nazionali, obbligo scolastico, nuclei essenziali

Il contesto cui si fa riferimento nello stilare una programmazione è quello delle Indicazioni Nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento, le quali, a loro volta, mirano a realizzare **le competenze chiave**, declinate nelle raccomandazioni del Parlamento Europeo e del Consiglio d'Europa. Queste ultime sono state identificate come necessarie ai cittadini per la propria realizzazione personale, anche in termini di occupabilità degli Stati Europei, e per promuovere la cittadinanza attiva e la coesione sociale. Esse sono trasversali a tutte le discipline e, nella loro declinazione definitiva, puntano l'accento su sviluppo sostenibile e competenze imprenditoriali.

Competenze chiave

1) **competenza alfabetica funzionale**
   Piena capacità di comunicare, sia in forma orale che scritta, nella propria lingua, adattando il proprio registro ai contesti e alle situazioni. Fanno parte di questa competenza anche il pensiero critico e la capacità di valutazione della realtà.

2) **competenza multilinguistica**
   Abilità nel comunicare sia oralmente che in forma scritta in lingue diverse dalla propria. Fa parte di questa competenza anche l'abilità di inserirsi in contesti socio-culturali diversi dal proprio.

3) **competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria**
   Le competenze matematiche considerate indispensabili sono quelle che permettono di risolvere i problemi legati alla quotidianità. Quelle in campo scientifica e tecnologico, invece, si risolvono nella capacità di comprendere le leggi naturali di base che regolano la vita sulla terra.

4) **competenza digitale**
   Saper utilizzare con dimestichezza le nuove tecnologie, con finalità di istruzione, formazione e lavoro. Fanno parte di questa competenza: l'alfabetizzazione informatica, la sicurezza online, la creazione di contenuti digitali.

5) **competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare**

È la capacità di organizzare le informazioni e il tempo, di gestire il proprio percorso di formazione e carriera. Vi rientra anche la spinta a inserire il proprio contributo nei contesti in cui si è chiamati ad intervenire, così come l'abilità di riflettere su se stessi e di autoregolamentarsi

6) **competenza in materia di cittadinanza**
Possedere le *skill* che consentono di agire da cittadino consapevole e responsabile, partecipando appieno alla vita sociale e politica del proprio paese.

7) **competenza imprenditoriale**
Si traduce nella capacità creativa di chi sa analizzare la realtà e trovare soluzioni per problemi complessi, utilizzando l'immaginazione, il pensiero strategico, la riflessione critica.

8) **competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali**
In questa competenza rientrano sia la conoscenza del patrimonio culturale (a diversi livelli) sia la capacità di mettere in connessione i singoli elementi che lo compongono, rintracciando le influenze reciproche.

Da notare che, oltre alla terza competenza specifica sulle discipline scientifiche, anche la competenza di imprenditorialità ha un focus sull'ambito STEM (Science Technology, Engineering and Mathematics). A tal riguardo, la nuova raccomandazione del Consiglio d'Europa pone l'accento sull'importanza di livellare le disparità di genere che vede globalmente una netta prevalenza di uomini negli indirizzi di studio tecnico-scientifici (appunto, STEM) rispetto alle donne.

Le **Indicazioni Nazionali** calano le raccomandazioni europee all'interno di un paradigma che ha come elementi fondanti il **profilo culturale, educativo e professionale** della specifica tipologia di formazione e i **risultati di apprendimento attesi,** declinati nei **risultati di apprendimento** specifici di ciascun indirizzo, fino agli **obiettivi specifici di apprendimento** che scendono nel dettaglio di ciascuna disciplina per ciascun ciclo, primo, secondo biennio e quinto anno.

Per gli aspetti generali delle indicazioni si rimanda alla legislazione, reperibile anche in rete, qui ci si limita a citare quelle di nostro specifico interesse:

Risultati di apprendimento comuni a tutti i percorsi liceali

A conclusione dei percorsi di ogni liceo gli studenti dovranno:

1. **Area metodologica**

- Aver acquisito un metodo di studio autonomo e flessibile, che consenta di condurre ricerche e approfondimenti personali e di continuare in modo efficace i successivi studi

superiori, naturale prosecuzione dei percorsi liceali, e di potersi aggiornare lungo l'intero arco della propria vita.

- Essere consapevoli della diversità dei metodi utilizzati dai vari ambiti disciplinari ed essere in grado valutare i criteri di affidabilità dei risultati in essi raggiunti.
- Saper compiere le necessarie interconnessioni tra i metodi e i contenuti delle single discipline.

2. Area logico-argomentativa

- Saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui.
- Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni.
- Essere in grado di leggere e interpretare criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione.

3. Area linguistica e comunicativa

- Padroneggiare pienamente la lingua italiana e in particolare:
  - dominare la scrittura in tutti i suoi aspetti, da quelli elementari (ortografia e morfologia) a quelli più avanzati (sintassi complessa, precisione e ricchezza del lessico, anche letterario e specialistico), modulando tali competenze a seconda dei diversi contesti e scopi comunicativi;
  - saper leggere e comprendere testi complessi di diversa natura, cogliendo le implicazioni e le sfumature di significato proprie di ciascuno di essi, in rapporto con la tipologia e il relativo contesto storico e culturale;
  - curare l'esposizione orale e saperla adeguare ai diversi contesti.
- Aver acquisito, in una lingua straniera moderna, strutture, modalità e competenze comunicative corrispondenti almeno al Livello B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento.
- Saper riconoscere i molteplici rapporti e stabilire raffronti tra la lingua italiana e altre lingue moderne e antiche.
- Saper utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per studiare, fare ricerca, comunicare.

4. Area storico umanistica

- Conoscere i presupposti culturali e la natura delle istituzioni politiche, giuridiche, sociali
- ed economiche, con riferimento particolare all'Italia e all'Europa, e comprendere i diritti
- e i doveri che caratterizzano l'essere cittadini.
- Conoscere, con riferimento agli avvenimenti, ai contesti geografici e ai personaggi più importanti, la storia d'Italia inserita nel contesto europeo e internazionale, dall'antichità sino ai giorni nostri.
- Utilizzare metodi (prospettiva spaziale, relazioni uomo-ambiente, sintesi regionale), concetti (territorio, regione, localizzazione, scala, diffusione spaziale, mobilita, relazione, senso del luogo...) e strumenti (carte geografiche, sistemi informativi geografici, immagini, dati statistici, fonti soggettive) della geografia per la lettura dei processi storici e per l'analisi della società contemporanea.
- Conoscere gli aspetti fondamentali della cultura e della tradizione letteraria, artistica, filosofica, religiosa italiana ed europea attraverso lo studio delle opere, degli autori e delle correnti di pensiero più significativi e acquisire gli strumenti necessari per confrontarli con altre tradizioni e culture.

● Essere consapevoli del significato culturale del patrimonio archeologico, architettonico e artistico italiano, della sua importanza come fondamentale risorsa economica, della necessita di preservarlo attraverso gli strumenti della tutela e della conservazione.
● Collocare il pensiero scientifico, la storia delle sue scoperte e lo sviluppo delle invenzioni tecnologiche nell'ambito più vasto della storia delle idee.
● Saper fruire delle espressioni creative delle arti e dei mezzi espressivi, compresi lo spettacolo, la musica, le arti visive.
● Conoscere gli elementi essenziali e distintivi della cultura e della civiltà dei paesi di cui si studiano le lingue.

5. Area scientifica, matematica e tecnologica
● Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica, saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.
● Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia), padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.
● Essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento; comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi.

Obiettivi specifici di apprendimento per il Liceo Classico

MATEMATICA

Linee generali e competenze

Al termine del percorso dei licei classico, 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 nozione 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 capacita 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.

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 e 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 capacita di calcolo mentale.

Obiettivi Specifici di Apprendimento

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 $\sqrt{2}$ 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 capacita 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 e 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 a 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 capacita 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 capacita di costruirne e analizzarne esempi.

FISICA

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 e 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 e 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.

Obiettivi Specifici di Apprendimento

SECONDO BIENNIO

Si inizierà a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche scalari e vettoriali e unita 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 necessita 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.

È 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.

Un altro aspetto fondamentale della legislazione scolastica cui occorre far riferimento nella programmazione è l'innalzamento dell'**obbligo scolastico** che investe il primo biennio dell'istruzione secondaria di secondo grado ed è volto a garantire per tutti gli indirizzi una base comune di competenze, anche al fine di fornire a tutti gli strumenti culturali utili a esercitare la propria cittadinanza, ad accedere all'istruzione superiore, a poter continuare ad apprendere lungo l'intero arco della propria vita e a favorire l'eventuale riorientamento e passaggio da un percorso all'altro ai fini della lotta alla dispersione scolastica e del successo formativo.

In questa direzione, le diverse discipline sono articolate in quattro **assi culturali**, ciascuno dei quali, a sua volta, ha l'obiettivo di raggiungere quattro **competenze di base**, oggetto di certificazione a conclusione del ciclo d'istruzione.

L'asse di nostro interesse è quello matematico e le competenze oggetto di certificazione sono:

Competenze di base (trasversali, comuni alle discipline dell'asse)

A. Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed 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 anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico

Le competenze di base non sono altro rispetto agli obiettivi specifici di apprendimento. La tabella che segue mostra infatti la confluenza di questi ultimi nelle competenza di base dell'asse culturale di nostro interesse.

Obiettivi specifici	***Competenze di base***
ARITMETICA E ALGEBRA	A e C
RELAZIONI E FUNZIONI	A e C
GEOMETRIA	B e C
DATI E PREVISIONI	D e C
ELEMENTI DI INFORMATICA	D e C

L'unico aspetto che rende necessaria una trattazione separata fra primo biennio da una parte e secondo biennio e quinto anno dall'altra è proprio l'aspetto della certificazione delle competenze e la sua finalità di costituire uno zoccolo comune per consentire agli alunni il passaggio da un tipo di formazione ad un altro. In questa direzione, il fatto che uno studente

raggiunga le competenze base dell'asse culturale, non significa necessariamente che questo coincida con gli obiettivi minimi richiesti per l'ammissione all'anno successivo.

Ultimo argomento di questa carrellata sul contesto legislativo di supporto alla programmazione riguarda la più recente richiesta di individuazione dei **nuclei essenziali irrinunciabili della disciplina** che ciascuna scuola è stata chiamata ad individuare lo scorso anno, dovuta alla riduzione degli obiettivi raggiunti nell'anno precedente a causa del lungo periodo di *lock down*. I nuclei essenziali non sono meno importanti quest'anno, nel momento in cui si presenta il problema di riallineare conoscenze, abilità e competenze possedute dagli studenti agli standard attesi.

Programmazione

Sulla scorta delle indicazioni, richiamate per larghe linee nella sezione precedente, la programmazione di dipartimento si snoda su cinque aspetti essenziali:

- Le **competenze disciplinari** che declinano, per ciascuna materia e per ciascun anno, i nuclei essenziali individuati dal dipartimento in
  - ✓ Contenuti irrinunciabili
  - ✓ Competenze generali, provenienti delle indicazioni nazionali
  - ✓ Competenze specifiche, legate ai contenuti irrinunciabili
- La **valutazione** che ne specifica
  - ✓ Criteri
  - ✓ Modalità
  - ✓ Congruità
- gli **strumenti** e la **metodologia** di insegnamento che tiene conto sia della didattica in presenza, sia di quella a distanza
- Le **pratiche inclusive**
- Gli **interventi didattici di recupero** che ne specifica
  - ✓ Strumenti e metodi
  - ✓ Valutazione dei risultati

Nelle tabelle per le competenze disciplinari compaiono alcuni argomenti in grassetto corsivo, Con questo carattere sono indicati argomenti che, per quanto importanti rispetto alla completezza della preparazione, possono essere considerati come approfondimenti rispetto ai contenuti minimi essenziali delle discipline e/o caratterizzanti le sezioni del liceo matematico.

Le Competenze Disciplinari

MATEMATICA

Classe Prima			
Nuclei essenziali	**Contenuti irrinunciabili**	**Competenze da Indicazioni Nazionali**	**Competenze specifiche**
Insiemistica ed insiemi numerici	●Numeri naturali ●Numeri relativi (o interi) ●Numeri razionali e cenni sui numeri reali ●Il linguaggio insiemistico	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ●Argomentare e dimostrare ●Conoscere 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. ●Acquisire il senso e la portata dei principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: in particolare la matematica nella civiltà greca,	●Sapere operare con i numeri naturali, rappresentarli sulla retta e ordinarli ●Conoscere e sapere applicare le proprietà delle operazioni tra numeri naturali ●Conoscere ed applicare le proprietà delle potenze nell'insieme dei numeri naturali ●Sapere determinare multipli, divisori, MCD, mcm nell'insieme dei numeri naturali anche con approccio algoritmico (algoritmo Euclideo) ●Comprendere il concetto di ampliamento di un insieme numerico ●Definire i numeri interi come ampliamento dei numeri naturali e le operazioni tra essi ●Definire i numeri razionali come ampliamento dei numeri naturali e interi e le operazioni tra essi ●Sapere rappresentare i diversi insiemi numerici sulla retta ●Sapere rappresentare i numeri razionali in notazione decimale ●Saper operare con proporzioni e percentuali

			● ●Comprendere il concetto di prodotto cartesiano
Linguaggio algebrico e sue applicazioni	●Dai numeri al linguaggio algebrico ●Monomi e polinomi	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ●Argomentare e dimostrare ●Apprendere e utilizzare gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell' analisi ●Acquisire il senso e la portata dei principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: in particolare la matematica nella civiltà greca, ●Conoscere 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.	●Comprendere come il linguaggio algebrico generalizza affermazioni e proprietà dei numeri e delle operazioni tra essi ●Comprendere il concetto di monomio e di polino-mio e sapere operare tra essi ●Riconoscere e sapere calcolare i prodotti notevoli: somma per differenza, quadrato e cubo di un binomio, quadrato di un trinomio. ●Sapere effettuare il raccoglimento totale e parziale ●Sapere scomporre un polinomio derivante da prodotti notevoli ●Sapere calcolare MCD e mcm di polinomi
Matematizzazione e risoluzione di problemi di primo grado	●Definizione di relazione, funzione, dominio e zeri ●Funzioni nel piano cartesiano ●Funzione lineare ●Equazioni lineari	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo	●Sapere distinguere una relazione da una funzione tra gli elementi di insiemi ●Sapere definire e operare con il piano cartesiano ●Sapere rappresentare il grafico di semplici funzioni lineari sul piano cartesiano

	●Proporzionalità diretta e inversa	●Argomentare e dimostrare ●Acquisire 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) ●Apprendere e utilizzare gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell' analisi	●Conoscere e sapere operare con i princìpi di equivalenza nelle equazioni ●Sapere risolvere equazioni numeriche intere ●Sapere "matematizzare" un problema con modelli lineari
Strumenti matematici essenziali della Statistica	●Strutturazione di dati statistici ●Indici di posizione ●***Indici di variabilità***	● Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ●Argomentare e dimostrare ●Acquisire i concetti di base del calcolo delle probabilità e della statistica ●Conoscere 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.	●Sintetizzare dati statistici mediante il calcolo di frequenza assoluta e relativa ●Sapere costruire Ortogrammi, areogrammi e istogrammi anche con ausilio informatico ●Sintetizzare dati statistici mediante indici di posizione centrale (media aritmetica, moda, mediana) ●Sintetizzare il campo di variazione di dati statistici mediante la deviazione standard e lo scarto semplice medio

Elementi base di geometria del piano	● Enti geometrici fondamentali e triangoli ● Rette perpendicolari e parallele. Quadrilateri	● Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ● Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ● Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ● Argomentare e dimostrare ● Acquisire una chiara visione delle caratteristiche dell' approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica ● Acquisire il senso e la portata dei principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: in particolare la matematica nella civiltà greca	● Assimilare i concetti di ente primitivo, postulato o assioma, definizione, teorema e dimostrazione in geometria ● Postulati di appartenenza e d'ordine ● Sapere confrontare, addizionare e sottrarre, multipli e sottomultipli di angoli e di segmenti ● Sapere applicare i criteri di congruenza dei triangoli ● Conoscere la condizione necessaria e sufficiente per il triangolo isoscele ● Conoscere e applicare le disuguaglianze nei triangoli (solo enunciati) ● Comprendere l'esistenza e unicità della perpendicolare ● Conoscere le condizioni necessarie e sufficienti per il parallelismo ● Conoscere la definizione e le proprietà di trapezio, parallelogramma, rettangolo, rombo, quadrato

Classe Seconda			
Nuclei essenziali	**Contenuti irrinunciabili**	**Competenze da Indicazioni Nazionali**	**Competenze specifiche**
Matematizzazione e risoluzione di problemi di primo grado	●I sistemi lineari ●Le disequazioni lineari e fratte	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ●Argomentare e dimostrare ●Acquisire 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) ●Apprendere e utilizzare gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell' analisi	●Sapere risolvere equazioni e disequazioni di primo grado ●Sapere risolvere equazioni e disequazioni fratte (con numeratore e denominatore polinomi di primo grado) ●Sapere determinare il segno di un prodotto di polinomi di primo grado ●Sapere risolvere problemi mediante risoluzione di equazioni e disequazioni di primo grado ●Sapere impostare un problema tratto dalla vita reale come risoluzione di un sistema lineare ●Saper risolvere un sistema lineare (metodo del confronto, di riduzione, di sostituzione e di Cramer) ●Sapere determinare se un sistema lineare è determinato, indeterminato o impossibile
Commensurabilità e incommensurabilità	●I radicali	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo	●Acquisire una conoscenza intuitiva dei numeri reali (razionali e irrazionali), con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica su una retta.

		●Argomentare e dimostrare ●Acquisire il senso e la portata dei principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: in particolare la matematica nella civiltà greca,	●Comprendere il significato di numero irrazionale e dimostrare l'irrazionalità di radice di 2 e di altri numeri ●Sapere determinare le condizioni di esistenza e segno di un radicale ●Sapere semplificare radicali ●Sapere ridurreSapere usare le diverse rappresentazioni di un insieme e di un sottoinsieme ●Sapere operare con gli insiemi: unione, intersezione e complemento radicali allo stesso indice ●Conoscere e sapere applicare le operazioni tra radicali ●Sapere trasportare un fattore dentro al segno di radice (radicali numerici) ●Sapere trasportare un fattore fuori dal segno di radice (radicali numerici) ●Sapere razionalizzare (radicali numerici)
Modellizzazione e descrizione matematica di fenomeni casuali	●La probabilità di un evento: definizione classica e statistica ●***I teoremi relativi al calcolo delle probabilità***	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ●Argomentare e dimostrare ●Acquisire i concetti di base del calcolo delle probabilità e della statistica	●Comprendere il significato di evento casuale ●Acquisire il concetto di probabilità di un evento ●Acquisire e sapere applicare la definizione classica di probabilità ●Sapere operare con gli eventi e con le loro probabilità di occorrenza ●***Conoscere e sapere applicare i teoremi relativi al calcolo delle probabilità:***

		●Conoscere 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.	***probabilità somma logica di eventi compatibili e incompatibili, la probabilità condizionate, la probabilità del prodotto logico per eventi indipendenti e dipendenti*** ●Comprendere la definizione statistica di probabilità
Elementi base di geometria analitica	●La retta nel piano cartesiano	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ●Argomentare e dimostrare ●Acquisire 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) ●Apprendere e utilizzare gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell' analisi	●Comprendere come si realizza la corrispondenza biunivoca tra punti del piano e coppie ordinate di numeri reali ●Sapere calcolare la distanza tra due punti e le coordinate del punto medio di un segmento ●Sapere riconoscere e determinare l'equazione generale di una retta ●Riconoscere e applicare le condizioni di parallelismo e di perpendicolarità tra rette ●Sapere calcolare la distanza di un punto d una retta ●Sapere interpretare geometricamente un sistema lineare e le sue eventuali soluzioni
Elementi base di geometria del piano	●Equivalenze e aree ●***Proporzionalità e similitudine***	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo	●Comprendere i concetti di superficie, estensione e area ●Sapere operare con equivalenza di parallelogrammi e triangoli

	●Teorema di Pitagora ed Euclide	●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ●Argomentare e dimostrare ●Acquisire una chiara visione delle caratteristiche dell' approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica ●Acquisire il senso e la portata dei principali mo-menti che caratterizzano la formazione del pen-siero matematico: in particolare la matematica nella civiltà greca,	●Sapere calcolare aree di poligoni ●Conoscere la definizione di grandezze geometriche omogenee, commensurabili e incommensurabili ●***Sapere operare con le proporzioni tra grandezze*** ●***Enunciare e sapere applicare il teorema di Talete*** ●***Conoscere e sapere applicare i criteri di similitudine dei triangoli*** ●Conoscere e sapere applicare il teorema di Pitagora e i due Teoremi di Euclide sia in ambito geometrico sia algebrico

Classe Terza			
Nuclei essenziali	**Contenuti irrinunciabili**	**Competenze da Indicazioni Nazionali**	**Competenze specifiche**
Matematizzazione e risoluzione di problemi di secondo grado e di grado superiore	●Scomposizione di polinomi ●Frazioni algebriche ●Equazioni e disequazioni	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ●Argomentare e dimostrare ●Apprendere e utilizzare gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell' analisi	●Sapere dividere polinomi ●Sapere applicare il Teorema del resto e il Teorema di Ruffini ●Sapere raccogliere a fattor comune e parzialmente ●Sapere riconoscere e scomporre un trinomio speciale ●Sapere scomporre un polinomio utilizzando i prodotti notevoli ●Sapere semplificare una frazione algebrica ●Sapere risolvere operazioni tra frazioni algebriche ●Saper risolvere equazioni e disequazioni numeriche fratte ●Sapere riconoscere e risolvere una equazione di secondo grado ●Sapere scomporre un trinomio di secondo grado ●Saper impostare e risolvere problemi di secondo grado ●Sapere risolvere una disequazione di secondo grado intera e fratta
Elementi di geometria analitica: le coniche	●Parabola ●Circonferenza ●***Ellisse***	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo	●Sapere descrivere la parabola come luogo geometrico e derivarne la equazione

	●***Iperbole***	●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ●Argomentare e dimostrare ●Apprendere e utilizzare gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell' analisi ●Acquisire il senso e la portata dei principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: in particolare la matematica nella civiltà greca,	generica nel piano cartesiano (simmetrica rispetto all'asse y) ●Sapere risolvere graficamente una disequazione di secondo grado intera e fratta ●Sapere determinare le eventuali intersezioni tra rette e parabola ●Sapere determinare le rette tangenti a una parabola ●Sapere determinare l'equazione di una parabola a seconda delle condizioni date ●Comprendere il processo di rettificazione e di esaustione di una circonferenza per determinarne la lunghezza e l'area ●Sapere descrivere la circonferenza come luogo geometrico e derivarne la equazione generica nel piano cartesiano ●Sapere valutare la posizione di una retta rispetto a una circonferenza ●Sapere determinare le rette tangenti a una circonferenza ●Sapere determinare l'equazione di una circonferenza a seconda delle condizioni date ●***Conoscere le equazioni nel piano cartesiano di ellisse e iperbole***
Modellizzazione e descrizione matematica di fenomeni casuali	●***Statistica***	●***Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo***	●***Sapere organizzare e rappresentare dati statistici*** ●***Sintetizzare dati statistici mediante Indici di posizione e variabilità: media***

		●***Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi*** ●***Utilizzare tecniche e procedure di calcolo*** ●***Argomentare e dimostrare*** ●***Conoscere 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.*** ●***Acquisire una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico.***	***aritmetica, media ponderata, media geometrica, media armonica e media quadratica, mediana e moda*** ●***Sintetizzare dati statistici mediante indici di variabilità: campo di variazione, scarto semplice medio, deviazione standard*** ●***Descrivere e comprendere la distribuzione gaussiana di dati statistici casuali***

Classe Quarta			
Nuclei essenziali	**Contenuti irrinunciabili**	**Competenze da Indicazioni Nazionali**	**Competenze specifiche**
Funzioni non lineari e trascendenti	●Esponenziali e funzioni esponenziali ●Logaritmi e funzioni logaritmiche ●Funzioni goniometriche e trigonometria	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ●Argomentare e dimostrare ●Conoscere 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. ●Acquisire il senso e la portata dei principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: in particolare la mate-matica nella civiltà greca	●Sapere risolvere semplici equazioni e disequazioni esponenziali ●Riconoscere e sapere tracciare il grafico di una funzione esponenziale ●Sapere descrivere e utilizzare le proprietà dei logaritmi ●Sapere risolvere semplici equazioni e disequazioni logaritmiche ●Riconoscere e sapere tracciare il grafico di una funzione logaritmica ●Comprendere la procedura operativa di misu-razione di un angolo in radianti ●Comprendere il significato di funzione goniometrica e in particolare delle funzioni seno, coseno, tangente e cotangente di un angolo. ●Comprendere e sapere utilizzare le formule goniometriche di addizione e sottrazione di angoli, di duplicazione, di prostaferesi ●Saper risolvere equazioni goniometriche elementari, riconducibili a elementari e lineari in seno e coseno ●Saper risolvere un triangolo rettangolo e un triangolo qualunque

Modellizzazione e descrizione matematica di fenomeni casuali	***Calcolo combinatorio*** ***Definizione classica di probabilità di uno o più eventi e sue applicazioni alla vita reale***	***Costruire e utilizzare modelli*** ***Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi*** ***Utilizzare tecniche e procedure di calcolo*** ***Argomentare e dimostrare*** ***Conoscere 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.***	***Comprendere e saper calcolare disposizioni, permutazioni, combinazioni semplici e con ripetizione*** ***Saper calcolare la probabilità di somma logica di eventi*** ***Comprendere il concetto di probabilità condizionata e saperla applicare in contesti reali*** ***Saper calcolare la probabilità di prodotto logico di eventi*** ***Comprendere e sapere applicare il Teorema di Bayes***

Classe Quinta			
Nuclei essenziali	**Contenuti irrinunciabili**	**Competenze da Indicazioni Nazionali**	**Competenze specifiche**
Le funzioni numeriche	●Concetto di funzione ●Proprietà delle funzioni	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ●Argomentare e dimostrare	●Sapere distinguere una funzione da una rela-zione ●Sapere classificare una funzione numerica ●Sapere calcolare dominio, zeri e segno di una funzione ●Acquisire i concetti che esprimono le proprietà delle funzioni: monotone, periodiche, pari, dispari, iniettive, suriettive, biunivoche ●Sapere individuare le simmetrie del grafico di una funzione dallo studio delle sue proprietà ●Sapere determinare da studio qualitativo e quantitativo se una funzione ammette inversa o no e, quando possibile, determinarla analiticamente
Elementi di calcolo infinitesimale	●Limiti e asintoti ●Funzioni continue e enunciati dei teoremi sulle funzioni continue ●Derivata ●Massimi, minimi e flessi ●Enunciati dei teoremi di Fermat, Rolle e Lagrange	●Costruire e analizzare modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo ●Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ●Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ●Argomentare e dimostrare ●Conoscere i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in	●Sapere calcolare i limiti di funzioni in casi semplici ●Sapere risolvere, quando possibile, le forme indeterminate - , 0/0 e / per funzioni razionali fratte ●Comprendere il significato di funzione continua e funzione derivabile in un punto e in un intervallo, anche da un punto di vista grafico

	● Studio delle funzioni algebriche e relativo grafico ● ***Cenni sul calcolo integrale***	sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di semplici fenomeni, in particolare del mondo fisico. ● Inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e comprendere il significato concettuale. ● Comprendere il ruolo del calcolo infinitesimale in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. ● Acquisire il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, la rivoluzione scientifica del Seicento e la matematizzazione del mondo fisico, la svolta del razionalismo illuministico e la formazione della matematica moderna che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica. ● Approfondire e individuare relazioni tra pensiero matematico e pensiero filosofico ● Acquisire una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico.	● Acquisire la capacità di derivare le funzioni polinomiali, le funzioni razionali fratte e semplici funzioni composte (algebra delle derivate) ● Sapere individuare gli intervalli in cui la funzione è crescente o decrescente ed eventuali punti di massimo e di minimo relativo e di flesso ● Sapere tracciare il grafico probabile di una funzione polinomiale e razionale fratta ● Sapere enunciare e comprendere, anche da un punto di vista grafico, i teoremi sulle funzioni continue e derivabili ● ***Comprendere il significato di integrale definito e indefinito di una funzione f(x) e la loro connessione con l'area sottesa da una curva e con la funzione primitiva della funzione f(x).***

FISICA

Classe Terza			
Nuclei essenziali	**Contenuti irrinunciabili**	**Competenze da Indicazioni Nazionali**	**Competenze specifiche**
Grandezze fisiche e loro misure	●Grandezze fisiche fondamentali e derivate ●Misure, Unità di misure e Sistema Internazionale ●Valore vero e incertezza di una misura ●Incertezza su singola misura e su serie di misure	●Osservare e identificare fenomeni ● 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 validazione di modelli.	●Comprendere il concetto di definizione operativa di una grandezza fisica ●Riconoscere i passi necessari per arrivare alla formulazione di una legge sperimentale.
Descrizione del moto nel piano	●I sistemi di riferimento: posizione in funzione del tempo e spostamento ●I vettori e operazioni vettoriali ●Velocità media e istantanea nel moto rettilineo ●Accelerazione media e istantanea nel moto rettilineo ●Moto rettilineo uniforme ●Moto rettilineo uniformemente accelerato, caduta dei gravi	●Osservare e identificare fenomeni ●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 validazione di modelli. ●Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati	● Identificare il concetto di punto materiale in movimento e di traiettoria. ●Comprendere il concetto di vettore e sapere operare con essi ●Individuare grandezze vettoriali in situazioni reali ●Riconoscere la differenza tra prodotto scalare e prodotto vettoriale ●Identificare il concetto di velocità media e velocità istantanea mettendoli in relazione alla pendenza del grafico spazio-tempo. ●Identificare il concetto di accelerazione media e accelerazione istantanea mettendoli in relazione alla pendenza del grafico velocità-tempo.

			● Identificare e costruire la legge del moto rettilineo uniforme e del moto rettilineo uniformemente accelerato
Principi della dinamica	● Principio di inerzia, massa inerziale e sistemi di riferimento inerziali ● La forza come causa del cambiamento di stato di quiete o di moto di un corpo e come causa capace di deformare un corpo ● La tre leggi di Newton ● La forza elastica, la forza di attrito, la tensione di una corda e la forza di gravità	● Osservare e identificare fenomeni. ● 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 validazione di modelli. ● Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati	● Analizzare l'equilibrio di un punto materiale e l'equilibrio su un piano inclinato. ● Studiare il moto dei corpi in funzione delle forze agenti. ● Descrivere la caduta libera di un corpo. ● Indicare la relazione tra forza-peso e massa ● Analizzare il moto di una corpo lungo un piano inclinato..

Classe Quarta			
Nuclei essenziali	**Contenuti irrinunciabili**	**Competenze da Indicazioni Nazionali**	**Competenze specifiche**
Descrizione del moto nel piano e applicazioni delle leggi della dinamica	●Il moto circolare: uniforme ***e non uniforme*** ●***Il moto dei proiettili*** ●***Il moto armonico***	●Osservare e identificare fenomeni. ●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 validazione di modelli. ●Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati	●Analizzare il moto dei proiettili con diverse velocità iniziali. ●Descrivere le caratteristiche della forza centripeta ●Identificare le grandezze fisiche che descrivono un moto armonico e un moto circolare uniforme ●Esprimere le relazioni matematiche della forza centripeta e del moto armonico di una molla e di un pendolo.
Lavoro e Principi di conservazione	●Lavoro: forze conservative e non conservative ●Energia potenziale, energia cinetica ed energia meccanica ●Legge di conservazione della energia meccanica nei sistemi conservativi ●Variazione di energia meccanica nei sistemi non conservativi e legge di conservazione della energia totale ●***Legge di conservazione della quantità di moto***	●Osservare e identificare fenomeni. ●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 validazione di modelli. ●Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati	●Ricavare e interpretare l'espressione mate-matica delle diverse forme di energia meccanica. ●Applicare il principio di conservazione dell'energia allo studio del moto di un corpo soggetto a forze conservative. ●Dedurre ed applicare il lavoro delle forze dissipative rispetto alla conservazione della energia totale ●Definire la legge di conservazione della quantità di moto in relazione ai principi della dinamica. ●Affrontare il problema degli urti, elastici ed anelastici, su una retta e obliqui.

Statica dei fluidi	●***La pressione*** ●***La legge di Stevino*** ●***La spinta di Archimede e il galleggiamento dei corpi***	●***Osservare e identificare fenomeni.*** ●***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 validazione di modelli.*** ●***Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati***	●***Indicare la relazione fra la pressione dovuta al peso e la sua densità e profondità*** ●***Analizzare la forza che un fluido esercita su un corpo in esso immerso***
Elementi di Termologia e Termodinamica	●La temperatura e l'equilibrio termico ●La dilatazione lineare dei solidi ●Le leggi dei gas e l'equazione di stato del gas perfetto ●L'energia interna e la temperatura ●I passaggi di stato ●Trasformazioni reali e trasformazioni quasistatiche ●Il lavoro termodinamico ●Il primo principio della termodinamica ●Le macchine termiche	●Osservare e identificare fenomeni. ●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 validazione di modelli. ●Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati	●Inquadrare il concetto di temperatura da un punto di vista macroscopico e microscopico ●Identificare il calore come energia in transito ●Identificare l'energia interna di un gas perfetto ●Rappresentare il modello microscopico del gas perfetto ●Formalizzare le leggi relative ai diversi passaggi di stato ●Esaminare gli scambi di calore tra sistema e ambiente ●Comprendere il concetto di funzione di stato ●Interpretare il primo principio della termodinamica alla luce del principio di conservazione dell'energia

	● Il secondo principio della termodinamica ● Trasformazioni reversibili e irreversibili ● Il ciclo di Carnot e la macchina di Carnot ***L'entropia di un sistema isolato e di un sistema non isolato (cenni)***		● Analizzare fenomeni della vita reale da un punto di vista della loro reversibilità e irreversibilità ● ***Esaminare e comprendere la relazione tra il grado di disordine di uno stato e la sua probabilità di realizzarsi spontaneamente***

Classe Quinta			
Nuclei essenziali	**Contenuti irrinunciabili**	**Competenze da Indicazioni Nazionali**	**Competenze specifiche**
Il campo elettromagnetico	Carica elettrica, forza di Coulomb e campo elettrico Potenziale elettrico ed energia potenziale elettrica Conduttori in equilibrio elettrostatico Capacità di un conduttore e di un condensatore La corrente elettrica e la resistenza Fenomeni magnetici: il campo magnetico La Forza di Lorentz ***·L'induzione magnetica*** ***·Le equazioni di Maxwell***	Osservare e identificare fenomeni. 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 validazione di modelli. Affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati	Comprendere la necessità di introdurre il concetto di campo (elettrico e magnetico) per descrivere le interazioni tra corpi carichi e tra correnti Capire che il campo elettrostatico conservativo permette di introdurre una funzione potenziale Sapere risolvere semplici circuiti in corrente continua Comprendere il meccanismo di carica e di scarica di un condensatore piano ***· Analizzare il meccanismo che porta alla generazione di una corrente indotta e sapere identificare il verso di una corrente indotta*** ***·Comprendere che tutti i fenomeni elettrici e magnetici sono descrivibili mediante le quattro equazioni di Maxwell e la Forza di Lorentz***

La valutazione

Saranno oggetto di valutazione, oltre le prove di verifica effettuate, anche gli interventi degli studenti durante lo svolgimento delle lezioni, i lavori svolti durante le ore di esercitazione ed eventuali lavori significativi svolti a casa (elaborati, relazioni, schemi, mappe concettuali…).

La valutazione tenderà ad accertare in quale misura l'alunno ha raggiunto le competenze di base tenuto conto dei seguenti

Criteri

- Progresso evidenziato in relazione alle sue conoscenze, competenze e abilità iniziali
- Qualità dei processi attivati
- Disponibilità ad apprendere
- Interesse e partecipazione al dialogo educativo in presenza e on-line
- Comportamenti attivi finalizzati alla soluzione di problemi comuni
- Qualità e originalità dei lavoro di gruppo o individuali
- Rispetto delle consegne
- Autovalutazione
- Continuità nel processo di apprendimento

Le **modalità** di verifiche saranno tra le altre:

- Produzione orale individuale e di gruppo
- Produzione di elaborati multimediali individuali e di gruppo
- Test a scelta multipla
- Saggio breve
- Questionari a risposta strutturata e semi strutturata
- Diario di bordo

La **congruità** della valutazione è assicurata se saranno effettuate almeno due valutazioni per ogni quadrimestre, sia in Matematica sia in Fisica.

Per la **valutazione finale** saranno presi in esame, per ogni singolo alunno, il livello di partenza, i risultati delle prove di tutto l'anno scolastico, le osservazioni sistematiche relative alle competenze trasversali, il livello di raggiungimento delle competenze specifiche prefissate e quant'altro i consigli di classe riterranno che possa concorrere a stabilire una valutazione oggettiva.

L'assegnazione del debito formativo corrisponderà al mancato raggiungimento del livello base nelle competenze che avrà riscontro in una valutazione inferiore alla sufficienza (minore di 6).

In allegato (All. 1), si trovano le griglie di valutazione che saranno utilizzate per le prove scritte e orali, relative al primo biennio e al secondo biennio e quinto anno.

Alcune prove scritte specifiche prevederanno l'uso di un'apposita tabella a punteggio per ogni item, redatta dal docente.

Metodologie e Strumenti didattici

Le modalità di svolgimento delle attività didattiche variano molto da docente a docente ma garantiscono sempre, in relazione ad ogni argomento trattato: spiegazioni ed esemplificazioni da parte dell'insegnante, momenti di partecipazione dei singoli alunni per domande o chiarimenti, esercitazioni singole e di gruppo, attività di recupero, correzione dei compiti per casa.

I docenti avranno una vasta gamma di **strumenti metodologici** fra cui scegliere per mettere in atto le proprie strategie didattico-educative:

- lezione interattiva;
- lezione frontale, espositiva e rielaborativa, eventualmente supportata da schemi di spiegazione o mappe concettuali;
- concettualizzazione e formalizzazione degli aspetti teorici;
- correzione, autocorrezione e autovalutazione;
- occasioni di apprendimento che favoriscono le osservazioni riflessive a scuola e la rielaborazione individuale a casa per fissare una nuova conoscenza/abilità;
- *problem solving* e *problem posing*;
- *il cooperative learning*;
- didattica laboratoriale (in aula, nei laboratori o sulle piattaforme digitali dedicate);
- lavori di gruppo;
- lavori di ricerca personale e/o approfondimento con l'ausilio della rete
- presentazioni in Power Point (o altri software di presentazione);
- risoluzione di problemi e quesiti;
- utilizzo di strumenti multimediali e attività interattive.

Gli **strumenti didattici**, tenendo anche conto dell'eventuale ricorso alla DDI, sono identificate nelle seguenti piattaforme e nello loro utilities:

- PortaleArgo e piattaforme digitali dedicate
- Ambiente *G-Suite for Education*

Inoltre saranno utilizzati, fra gli altri, i seguenti strumenti:

- Ambiente *on-line* dei libri di testo adottati
- Filmati
- libro di testo
- Materiali autoprodotti (schede di lavoro, schemi, presentazioni)
- Video *YouTube*

Pratiche inclusive

Per valorizzare in modo equo tutti gli alunni sarà necessario ridurre gli ostacoli all'apprendimento e alla partecipazione non solo degli studenti con disabilità (DSA) o Bisogni Educativi Speciali (BES), ma di tutti. Le differenze tra gli alunni sono risorse per il sostegno all'apprendimento in un'ottica di collaborazione ed è auspicabile che si promuovano pratiche scolastiche che riflettano le politiche inclusive della scuola. Le attività formative possono essere progettate in modo da rispondere alla diversità degli alunni e gli alunni devono essere incoraggiati ad essere coinvolti in ogni aspetto della loro educazione, valorizzando anche le loro conoscenze ed esperienze fuori dalla scuola.

Per l'insegnamento delle materie scientifiche è possibile una modalità di progettazione e gestione della pratica educativa che offra equivalenti opportunità di apprendimento:

- utilizzando molteplici modalità di presentazione e di rappresentazione;
- ricercando un tipo linguaggio che utilizzi il lessico più semplice, e le strutture grammaticali e sintattiche più accessibili, fornendo strumenti per decodificare simboli, espressioni e notazioni matematiche;
- fornendo diverse opzioni per la comprensione, insegnando a ciascun allievo come trasformare le informazioni accessibili in conoscenza utilizzabile;
- promuovendo l'attenzione selettiva e la capacità di integrare le nuove informazioni con quanto già conosciuto, ristrutturando il campo della conoscenza e non soltanto aggiungendo;
- promuovendo attività di gruppo e in generale la cooperazione tra gli studenti;
- utilizzando i supporti necessari perché ogni allievo abbia accesso alla conoscenza;
- realizzando opportuni adattamenti e modifiche al curricolo;
- producendo materiali e strumenti di valutazione flessibili e adattabili alle necessità di qualsiasi alunno.

Concretamente per quanto riguarda le prove di verifica e la valutazione è possibile (in caso di studenti BES o DSA):

- fissare, per ogni anno, i livelli di apprendimento minimi attesi;
- prevedere di aumentare i tempi di esecuzione di un compito;
- ridurre quantitativamente le consegne;
- strutturare le prove;
- programmare gli impegni.

Interventi didattici di recupero

Saranno rivolti prevalentemente ad alunni che presentano difficoltà di apprendimento e si svolgeranno nei modi e nei tempi stabiliti dal Collegio dei Docenti.

Tali interventi risponderanno all'esigenza di sostenere gli alunni più deboli con interventi volti a:

- ✓ motivare allo studio,
- ✓ rimuovere le lacune di base,

- ✓ attivare la flessibilità mentale,
- ✓ individuare i nuclei fondanti delle discipline,
- ✓ sviluppare competenze operative e soprattutto "*metacognitive*" (ottimizzare i tempi dello studio, imparare ad imparare, etc.).

Le modalità e i tempi del recupero curricolare sono gestiti autonomamente dal docente della classe, eventualmente nelle pause didattiche.

Sono già previsti progetti PON volti al recupero delle competenze e il Dipartimento ha deliberato la somministrazione di test diagnostici per le classi seconde, terze e quarte per individuare gli studenti che necessitano di un riallineamento delle competenze in ingresso.

	DOCENTI
1	Raffaella La Rosa
2	Irma Giaccone
3	Giuseppe Gennaro
4	Girolamo Teresi
5	Alessandro Picciotto
6	Rosalia Garbo
7	Giuseppe Marino
8	Maria Grazia Meli
9	Alessandra Provenzano
10	Tindaro Caiezza
11	Ruben Adelfio

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLE PROVE ORALI DI MATEMATICA E FISICA
primo, secondo biennio e quinto anno
a.s. 2022/2023

		DESCRITTORI			
VOTO	**LIVELLO**	**CONOSCENZE**	**ABILITÀ**	**COMPETENZE**	
1-2	***Gravemente insufficiente***	Assenti. Non risponde a nessuna domanda (anche se opportunamente guidato) e non risponde a eventuali domande a piacere.	Assenti e/o non valutabili.	Rielaborazione, analisi e sintesi del tutto assenti.	**NON RAGGIUNTO**
3	***Gravemente insufficiente***	Frammentarie, molto lacunose, non corrette e/o non articolate in maniera logica. Non conosce il lessico specifico.	Non riesce ad applicare le conoscenze e le procedure. Non è in grado di portare a termine nessun compito, neppure se guidato. Si esprime in modo non corretto e stentato, lessico inadeguato e non specifico. L'applicazione di principi, regole e procedure è prevalentemente scorretta.	Rielaborazione, analisi e sintesi assenti.	
4	***Insufficiente***	Frammentarie, lacunose, con errori concettuali e nella articolazione logica.	Non è in grado di portare a termine compiti e di risolvere problemi, ma evidenzia qualche minimo elemento di positività, se guidato. L'applicazione di principi, regole e procedure avviene in modo inorganico e con numerosi errori. Si esprime in modo superficiale e stentato, lessico inadeguato e non specifico.	Rielaborazione, analisi e sintesi assenti.	
5	***Lievemente insufficiente***	Incomplete e/o parzialmente corrette.	Sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite in modo parziale, meccanico e impreciso. L'esposizione è incerta e non sempre pertinente. Sintesi parziali e/o imprecise.	L'applicazione di principi, regole e procedure avviene in modo parziale. Rielaborazione, analisi e sintesi parziale	

6	***Sufficiente***	Complete degli elementi essenziali della disciplina ed eventuale presenza di elementi ripetitivi e mnemonici. Conoscenza minima del lessico specifico.	Sa applicare le conoscenze e le procedure minime acquisite in modo consapevole anche in situazioni nuove ma semplici. Applicazione guidata senza errori. Uso sostanzialmente corretto del lessico specifico.	Affronta situazioni semplici in un contesto noto, fornendo prestazioni complessivamente adeguate alle richieste. Rielaborazione, analisi e sintesi sufficiente.	**BASE**
7	***Discreto***	Corrette, ordinate, connesse nei nuclei fondamentali.	Sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite in modo corretto a compiti non complessi. Si esprime in modo corretto e appropriato. Analisi corretta. Uso corretto del lessico specifico.	Affronta situazioni nuove in contesti noti in modo corretto. Discreto livello di autonomia e responsabilità nel processo risolutivo. Rielaborazione autonoma. Sintesi corretta con spunti personali e critici.	**INTER MEDIO**
8	***Buono***	Complete, corrette, approfondite.	Sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite in modo corretto e autonomo, anche in situazioni nuove. Precisione e sicurezza nell'applicazione. Si esprime in modo corretto, appropriato e ricco Analisi ampie. Sintesi corrette e organiche. Uso corretto e consapevole del lessico specifico.	Affronta situazioni nuove in contesti noti in modo coerente e corretto. Buon livello di autonomia e responsabilità nel processo risolutivo. Rielaborazione personale e apporti critici apprezzabili.	**INTER MEDIO**
9-10	***Ottimo***	Ampie, corrette, approfondite.	Sa applicare le conoscenze e le procedure acquisite in modo rigoroso e preciso anche in situazioni nuove e complesse. Rapidità e sicurezza nell'applicazione. Utilizza un linguaggio rigoroso, chiaro e appropriato. Analisi complesse. Sapiente uso del lessico specifico.	Rielabora correttamente in modo autonomo e critico in situazioni complesse. Autonomia e responsabilità nel processo risolutivo.	**AVANZ ATO**

GRIGLIA DI VALUTAZIONE PER LE PROVE SCRITTE STRUTTURATE DI MATEMATICA E DI FISICA 2022/2023

Alunno **Classe**

INDICATORI	DESCRITTORI	PUNTEGGIO
CONOSCENZE *Conoscenza specifiche (degli argomenti, delle definizioni, dei teoremi,…)* **Punti: 0.5 – 2,5**	☐ Limitata/incerta/insufficiente conoscenza e competenza anche per gli aspetti essenziali ☐ Mediocre competenza ☐ Sufficienti conoscenze (almeno degli aspetti essenziali) ☐ Discrete conoscenze ☐ Ampie e sicure conoscenze	0.5 1,0 <u>1,5</u> 2,0 2,5
CORRETTEZZA E CHIAREZZA DEGLI SVOLGIMENTI *Correttezza nei calcoli. Correttezza e precisione nell'esecuzione delle rappresentazioni geometriche e dei grafici. Completezza della risoluzione* **Punti: 0.5 – 2,5**	☐ Nessuna risoluzione ☐ Diffusi errori; risoluzione frammentaria e/o confusa e/o disordinata ☐ Sviluppo sufficientemente corretto ☐ Sviluppo corretto di più della metà delle richieste della traccia ☐ Sviluppo corretto, rigoroso e completo di tutta la trattazione	0.5 1 <u>1,5</u> 2 2,5
TECNICHE E PROCEDURE *Competenze nell'applicazione di tecniche e procedure . Scelta di procedure ottimali e non standard* **Punti: 0,5 – 2,5**	☐ Inadeguata e scarsa competenza nella applicazione delle procedure e concetti trattati ☐ Mediocre competenza ☐ Sufficiente competenza ☐ Discreta/Buona competenza ☐ Ottima competenza	0,5 1 <u>1,5</u> 2,0 2,5
CAPACITA' ARGOMENTATIVE *Organizzazione e utilizzazione di conoscenze e abilità per analizzare, scomporre, elaborare. Proprietà di linguaggio, di sintesi,di analisi, comunicazione e commento della soluzione puntuali e rigorosi.* **Punti: 0,5- 2,5**	☐ Inadeguato/incerto livello di analisi, sintesi ☐ Mediocre capacità di analisi, sintesi e argomentative ☐ Sufficiente capacità di analisi, sintesi e argomentative ☐ Discrete/buone capacità di analisi, sintesi, argomentative ☐ Ottime capacità di analisi, sintesi, argomentative	0,5 1,0 <u>1,5</u> 2 2,5
	PUNTEGGIO TOTALE	……/**10**

N. B.: i punteggi sottolineati corrispondono alla sufficienza.

(

ALLEGATO AL DOCUMENTO DI

PROGETTAZIONE DEL DIPARTIMENTO di Matematica e Fisica INDIRIZZO: CLASSICO

DISCIPLINE: MATEMATICA E FISICA ANNO

SCOLASTICO 2022/2023

GRIGLIE DI VALUTAZIONE PER ALUNNI CON BES

(

1 - GRIGLIA DI VALUTAZIONE DI MATEMATICA E FISICA

Indicatori	Decimi	Descrittori
INDICATORE A: *CONOSCENZA DEI CONTENUTI* (da 1 a 4) ☐ Non viene valutata la memorizzazione dei contenuti ☐ Altro (specificare):	1	Conoscenze scarse o nulle
	1,5	Conoscenze lacunose
	2	Conoscenze superficiali
	2,5	**Conoscenza essenziale**
	3	Conoscenza adeguata
	3,5	Conoscenze complete
	4	Conoscenze ampie e approfondite
INDICATORE B: *CAPACITÀ DI SINTESI E RIELABORAZIONE, CORRETTEZZA E PERTINENZA DELLE PROCEDURE E STRATEGIE ADOTTATE* (da 0 a 4) ☐ Non si tiene conto di errori di calcolo ☐ Non si tiene conto di errori nella rappresentazione grafica ☐ Altro (specificare):	0	Nessuna trattazione o elaborazione completamente scorretta
	1	Elaborazione gravemente scorretta
	1,5	Elaborazione confusa, incompleta e/o con errori concettuali
	2	Elaborazione limitata, disorganica e/o con errori concettuali non gravi
	2,5	**Elaborazione globalmente sufficiente, le procedure adottate sono sostanzialmente corrette, ma non sempre precise e/o con errori di calcolo o formali**
	3	Elaborazione adeguata, le procedure adottate sono corrette, con lievi imprecisioni e/o con errori di calcolo o formali
	3,5	Elaborazione pienamente adeguata, le procedure adottate sono appropriate, complete e sviluppate correttamente
	4	Elaborazione ottima, le procedure adottate sono precise, complete, sviluppate con consapevolezza ed in autonomia
INDICATORE C: *COMPETENZE ESPRESSIVE, CAPACITÀ DI ARGOMENTARE E SVILUPPARE IL RAGIONAMENTO, PADRONANZA DEL LINGUAGGIO E DEL SIMBOLISMO SPECIFICO* (da 0 a 2) ☐ Non si tiene conto dell'ordine ☐ Non si tiene conto degli errori di ortografia e morfosintattici ☐ Non si tiene conto di disordine nella rappresentazione grafica ☐ Altro (specificare):	0	Nulla espresso o elaborazione completamente scorretta
	0,25	Totalmente inadeguate
	0,5	Inadeguate
	0,75	Non del tutto adeguate
	1	**Adeguate**
	1,25	Discrete
	1,5	Buone
	1,75	Quasi ottime
	2	Ottime