

I.I.S.S. Copernico Pasoli

Programmazioni disciplinari

4 settembre 2024

Contenuto del documento:

Programmazione didattica di MATEMATICA per il LICEO SCIENTIFICO	2
Primo biennio	5
Secondo biennio	13
Quinto anno	18
Programmazione didattica di MATEMATICA per il LICEO LINGUISTICO	21
Biennio	21
Triennio	33
Programmazione didattica di FISICA per il LICEO SCIENTIFICO	41
Primo biennio	44
Secondo biennio	54
Quinto anno	60
Programmazione didattica di FISICA per il LICEO LINGUISTICO	63
Triennio	63
Programmazione didattica di SCIENZE INTEGRATE (FISICA) per ITES	75
Classi prime ITES	75

Programmazione didattica di MATEMATICA per il LICEO SCIENTIFICO

Programmazione didattica, definizione di obiettivi, tempi e programmi minimi, criteri di valutazione per tutti gli indirizzi del liceo Scientifico dell'Istituto d'Istruzione Superiore Statale Copernico-Pasoli di Verona: Liceo Scientifico, Liceo Scientifico Opzione Scienze Applicate, Liceo Scientifico Sportivo.

Matematica

Indicazioni nazionali: linee generali e competenze

Al termine del percorso del liceo scientifico lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di 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, una buona conoscenza delle funzioni elementari dell'analisi, le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale;
- 3) gli strumenti matematici di base per lo studio dei fenomeni fisici, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alle equazioni differenziali, in particolare l'equazione di Newton e le sue applicazioni elementari;
- 4) la conoscenza elementare di alcuni sviluppi della matematica moderna, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;
- 5) il concetto di modello matematico e un'idea chiara della differenza tra la visione della matematizzazione caratteristica della fisica classica (corrispondenza univoca tra matematica e natura) e quello della modellistica (possibilità di rappresentare la stessa classe di fenomeni mediante differenti approcci);
- 6) costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- 7) una chiara visione delle caratteristiche dell'approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica;
- 8) una conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare, avendo inoltre un'idea chiara del significato filosofico di questo principio ("invarianza delle leggi del pensiero"), della sua diversità con l'induzione fisica ("invarianza delle leggi dei fenomeni") e di come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico.

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e sociali, la filosofia e la storia. Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico di un insieme di fenomeni, saprà applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo. Tali capacità operative saranno particolarmente accentuate nel percorso del liceo scientifico, con particolare riguardo per quel che riguarda la conoscenza del calcolo infinitesimale e dei metodi probabilistici di base. 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, sebbene maggiore nel liceo scientifico che in altri licei, non perderà mai di vista l'obiettivo della comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina. L'indicazione principale è: pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità.

Obiettivi minimi disciplinari

Per quanto riguarda gli obiettivi minimi disciplinari si precisa che le relative conoscenze sono quelle riportate nella programmazione che segue ma in contesti con basilare ed accettabile livello di approfondimento/difficoltà e con competenze/abilità minime.

Metodologia

Per quanto riguarda la metodologia si cercherà di privilegiare la presentazione in chiave problematica dei contenuti, favorendo il confronto, la discussione e la formulazione di possibili soluzioni da parte dei ragazzi.

I mezzi utilizzati saranno:

- lezioni frontali,
- libro di testo,
- lettura e studio guidato in classe,
- esercizi domestici o in classe di tipo applicativo, volti al consolidamento delle conoscenze;
- sussidi audiovisivi, multimediali e LIM;
- approfondimenti in orario curricolare o extra-curricolare su argomenti particolari (anche richiesti dagli studenti stessi);
- sportello help e corsi di recupero, in orario extra-curricolare;
- materiali prodotti dai docenti

Valutazione

Il voto alla fine di ogni periodo sarà unico. Per quanto riguarda il numero minimo delle valutazioni, esse saranno:

- minimo due per il primo periodo,
- minimo tre per il secondo periodo,

riconducibili a varie tipologie.

Il voto finale terrà conto di tutte le valutazioni dell'intero anno scolastico.

Le verifiche scritte e orali tenderanno ad accertare il grado di conoscenza e i ritmi di apprendimento dei singoli studenti nonché la precisione, l'ordine e la rapidità di esecuzione. Le prove potranno contenere quesiti con richieste di teoria e dimostrazioni, test a risposta multipla (anche con giustificazione della risposta scelta), affermazioni di cui giustificare la verità o falsità, esercizi applicativi.

Concorreranno inoltre alla valutazione:

- l'osservazione del lavoro personale dell'alunno svolto sia in classe che a casa
- l'analisi degli interventi fatti durante la discussione degli esercizi
- i progressi dimostrati dai singoli alunni rispetto alla situazione di partenza, tenuto conto dell'impegno evidenziato.

Per la corrispondenza fra voti e livelli si farà riferimento alla seguente tabella:

GIUDIZIO E VOTO	LIVELLO DI CONOSCENZE E ABILITA'
OTTIMO (9-10)	Lo studente ha approfondita conoscenza dei contenuti, opera collegamenti validi e personali, dimostra spiccate capacità di giudizio ed espone in modo fluido, appropriato e consapevole.
BUONO (8)	Lo studente ha una conoscenza sicura e consapevole, rielabora e collega i contenuti autonomamente, espone in modo fluido e appropriato.
DISCRETO (7)	Lo studente conosce i contenuti in modo articolato, si orienta nell'elaborazione dei vari argomenti ed espone in modo corretto.
SUFFICIENTE (6)	Lo studente conosce, pur con qualche incertezza, i contenuti essenziali della disciplina, rielabora in modo elementare, usa un linguaggio specifico in modo globalmente corretto.
INSUFFICIENTE (5)	Lo studente conosce in modo non sicuro e corretto i contenuti richiesti e dimostra di non avere acquisito adeguate capacità di assimilazione e rielaborazione; espone in modo approssimativo.
GRAVEMENTE INSUFFICIENTE (4)	Lo studente dimostra di conoscere in modo frammentario o superficiale i contenuti della disciplina; espone in modo improprio e disordinato.
DEL TUTTO INSUFFICIENTE (1-2-3)	Lo studente non conosce i contenuti della disciplina; presenta lacune molto gravi e diffuse; si esprime in modo del tutto inadeguato.

Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento

I PCTO si configurano come percorsi curriculari integrati da realizzare in contesti operativi anche differenti, connotati da una forte integrazione ed equivalenza formativa.

La matematica contribuisce a sviluppare la capacità di soluzione di problemi, stimola a trovare tecniche creative per risolvere problemi mai visti prima e ideare nuove dimostrazioni. Gli studenti sono coinvolti con metodologie didattiche basate sul problem-solving e non sull'applicazione meccanica di formule o procedure. L'attività didattica dei docenti è rivolta alla crescita delle competenze di problem-solving e alla valorizzazione delle eccellenze, favorisce lo sviluppo e la diffusione del pensiero computazionale, promuove la diffusione della cultura scientifica e orienta a percorsi di studio e lavorativi in ambito tecnico-scientifico. La matematica costituisce un metodo generale per affrontare i problemi tramite un linguaggio universale.

Nell'ambito della progettazione dei PCTO il dipartimento di matematica e fisica individua le seguenti competenze:

- Competenze personali, sociali e capacità di imparare a imparare
 - Capacità di gestire efficacemente il tempo e le informazioni
 - Capacità di imparare e di lavorare sia in modalità collaborativa sia in maniera autonoma
 - Capacità di lavorare con gli altri in maniera costruttiva
 - Capacità di esprimere e comprendere punti di vista diversi
 - Capacità di concentrarsi, di riflettere criticamente e di prendere decisioni

- Competenze in materia di cittadinanza
 - Capacità di pensiero critico e abilità integrate nella soluzione dei problemi
- Competenza imprenditoriale
 - Creatività e immaginazione
 - Capacità di pensiero strategico e risoluzione dei problemi
 - Capacità di trasformare le idee in azioni
- Competenze in materia di consapevolezza ed espressione culturali
 - Curiosità nei confronti del mondo, apertura per immaginare nuove possibilità

In sede di scrutinio, ciascun docente, nell'esprimere la valutazione relativa ai traguardi formativi raggiunti dagli studenti, tiene conto anche del livello di possesso delle competenze promosse attraverso i PCTO e osservate durante la realizzazione dei percorsi, formulando una proposta di voto di profitto.

Primo biennio

Indicazioni nazionali: obiettivi specifici di apprendimento

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 operazioni tra di essi. Saprà 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. Anche in questo l'acquisizione della capacità calcolistica non comporterà tecnicismi eccessivi. 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. Studierà i concetti di vettore, di dipendenza e indipendenza lineare, di prodotto scalare e vettoriale nel piano e nello spazio nonché gli elementi del calcolo matriciale. Approfondirà inoltre la comprensione del ruolo fondamentale che i concetti dell'algebra vettoriale e matriciale hanno nella fisica.

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. Inoltre studierà le proprietà fondamentali della circonferenza. 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 limitandosi alla rappresentazione di punti, rette e fasci di rette nel piano e di proprietà come il

parallelismo e la perpendicolarità. Lo studio delle funzioni quadratiche si accompagnerà alla rappresentazione geometrica delle coniche nel piano cartesiano. L'intervento dell'algebra nella rappresentazione degli oggetti geometrici non sarà disgiunto dall'approfondimento della portata concettuale e tecnica di questa branca della matematica. Saranno inoltre studiate le funzioni circolari e le loro proprietà e relazioni elementari, i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica.

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 studio delle funzioni del tipo $f(x)=ax+b$, $f(x)=ax^2+bx+c$ e la rappresentazione delle rette e delle parabole nel piano cartesiano consentiranno di acquisire i concetti di soluzione delle equazioni di primo e secondo grado in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, nonché le tecniche per la loro risoluzione grafica e algebrica. Lo studente studierà le funzioni $f(x)=|x|$, $f(x)=a/x$, le funzioni lineari a tratti, le funzioni circolari sia in un contesto strettamente matematico sia in funzione della rappresentazione e soluzione di problemi applicativi. Apprenderà gli elementi della teoria della proporzionalità diretta e inversa. Il contemporaneo studio della fisica offrirà esempi di funzioni che saranno oggetto di una specifica trattazione matematica, e i risultati di questa trattazione serviranno ad approfondire la comprensione dei fenomeni fisici e delle relative teorie. 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 sarà in grado di ricavare semplici inferenze dai diagrammi statistici. Egli 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 (non per l'opzione Scienze Applicate)

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.

Conoscenze, abilità, competenze

Di seguito si riportano le conoscenze, le abilità/capacità e le competenze da perseguire nelle classi con la suddivisione in due periodi. La suddivisione è da ritenersi come indicazione di minimo da realizzare nel primo periodo di ogni anno scolastico, alcuni argomenti potranno essere trattati dai singoli docenti in momenti diversi da quelli stabiliti dal dipartimento e verranno comunque segnalati nei piani di lavoro personale e nelle relazioni finali.

Ogni docente, tenuto conto della eterogeneità degli studenti frequentanti i diversi indirizzi, potrà decidere di trattare alcuni argomenti in modo semplificato o di non trattarne alcuni per favorire il più ampio successo formativo possibile.

Classe Prima - Primo periodo

CONOSCENZE	ABILITA'/CAPACITA'	COMPETENZE
ALGEBRA		
<p>NUMERI NATURALI, INTERI E NUMERI RAZIONALI</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● L'insieme N, operazioni, potenze ed espressioni in N ● Multipli e divisori ● L'insieme Z, operazioni, potenze ed espressioni in Z ● Risoluzione di problemi in N e Z. ● Le frazioni ● Calcolo con frazioni e rappresentazione tramite numeri decimali ● Rapporti, proporzioni, percentuali ● L'insieme Q, operazioni, potenze ed espressioni in Q 	<p>UTILIZZARE LE TECNICHE E LE PROCEDURE DI CALCOLO ARITMETICO ED ALGEBRICO E SAPERLE APPLICARE IN CONTESTI REALI.</p>
<p>INSIEMI E LOGICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Gli insiemi e le loro rappresentazioni ● I sottoinsiemi ● Operazioni tra insiemi ● Prodotto cartesiano ● Gli insiemi come modello per risolvere problemi ● Logica 	<p>UTILIZZARE IL LINGUAGGIO DELL'INSIEMISTICA E INDIVIDUARE STRATEGIE APPROPRIATE PER LA RISOLUZIONE DI PROBLEMI</p>
<p>IL CALCOLO LETTERALE MONOMI E I POLINOMI</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Il calcolo letterale e le espressioni algebriche ● I monomi ● Operazioni con i monomi ● M.C.D. e m.c.m. tra monomi ● Calcolo letterale e monomi per risolvere problemi ● I polinomi ● Operazioni con i polinomi ● Prodotti notevoli ● Il triangolo di Tartaglia e la potenza di un binomio 	<p>TRADURRE DAL LINGUAGGIO VERBALE A UN LINGUAGGIO SIMBOLICO E VICEVERSA</p>
GEOMETRIA		
<p>PIANO EUCLIDEO: DALLA CONGRUENZA ALLA MISURA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere i principali enti, figure e luoghi geometrici ● Conoscere le parti della retta e le poligonali, i semipiani e gli angoli ● Descriverli con linguaggio naturale ● La congruenza: segmenti ed angoli ● Saper confrontare le misure di segmenti e di angoli 	<p>RAPPRESENTARE, CONFRONTARE E ANALIZZARE FIGURE GEOMETRICHE DEL PIANO, INDIVIDUANDONE RECIPROCHE RELAZIONI. RAGIONARE CORRETTAMENTE E SVILUPPARE DIMOSTRAZIONI</p>

Classe Prima – Secondo periodo

CONOSCENZE	ABILITA'/CAPACITA'	COMPETENZE
ALGEBRA		
DIVISIBILITA' TRA POLINOMI	<ul style="list-style-type: none"> ● Introduzione alla divisibilità nell'insieme dei polinomi ● La divisione con resto tra due polinomi ● Il teorema del resto e il teorema di Ruffini 	UTILIZZARE LE TECNICHE E LE PROCEDURE DI CALCOLO ARITMETICO ED ALGEBRICO E SAPERLE APPLICARE IN CONTESTI REALI
SCOMPOSIZIONE DI POLINOMI	<ul style="list-style-type: none"> ● Introduzione alle scomposizioni e raccoglimenti totali e parziali ● Scomposizioni tramite prodotti notevoli ● Scomposizione di particolari trinomi di secondo grado ● Scomposizioni tramite il teorema e la regola di Ruffini ● Sintesi sulla scomposizione di un polinomio ● M.C.D. e m.c.m. di polinomi 	
LE FRAZIONI ALGEBRICHE	<ul style="list-style-type: none"> ● Specificare le C.E. di una frazione algebrica ● Semplificare le frazioni algebriche e saper operare con esse (addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni, elevamento a potenza e divisioni tra frazioni algebriche) 	
LE EQUAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> ● Distinguere i vari tipi di equazioni ● Stabilire quando una equazione è determinata, indeterminata o impossibile ● Applicare i principi di equivalenza ● Risolvere equazioni di primo grado numeriche, intere e frazionarie, verificando la correttezza dei procedimenti utilizzati ● Discutere le equazioni letterali ● Utilizzare le equazioni per impostare e risolvere problemi sia di natura reale che geometrica, valutando la correttezza del risultato 	INDIVIDUARE LE STRATEGIE APPROPRIATE PER LA RISOLUZIONE DI PROBLEMI CHE HANNO COME MODELLO EQUAZIONI O DISEQUAZIONI E SAPERLE APPLICARE IN CONTESTI REALI
LE DISEQUAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> ● Rappresentare in vari modi le soluzioni di disequazioni di primo grado ● Risolvere disequazioni numeriche intere di primo grado ● Risolvere disequazioni frazionarie ● Risolvere disequazioni tramite scomposizione in fattori ● Risolvere sistemi di disequazioni 	
RELAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere il concetto di relazione ● Conoscere le rappresentazioni e le proprietà di una relazione 	TRADURRE DAL LINGUAGGIO VERBALE A UN

<p>FUNZIONI</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere la terminologia relativa alle funzioni ● Riconoscere una funzione dal grafico e saperne determinare dominio e codominio. ● Proporzionalità diretta ed inversa 	<p>LINGUAGGIO SIMBOLICO E VICEVERSA</p>
<p>LA STATISTICA DESCRITTIVA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Distinguere i vari tipi di dati e raccogliarli in una tabella di frequenze assolute, relative, percentuali ● Rappresentare graficamente i dati statistici, scegliendo il grafico più adatto ● Calcolare i principali indici di posizione: media, mediana e moda, scegliendo quello che meglio sintetizza un insieme di dati ● Calcolare le principali misure di variabilità e confrontarle. 	<p>ANALIZZARE UN INSIEME DI DATI, SCEGLIENDO LE RAPPRESENTAZIONI PIÙ' IDONEE, RICAVANO SEMPLICI INFERENZE DAI DIAGRAMMI STATISTICI</p>
<p>INFORMATICA (non per scienze applicate)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare un foglio di calcolo per costruire distribuzioni di frequenze, calcolare frequenze relative, percentuali o cumulate ● Utilizzare un foglio di calcolo per calcolare indici di sintesi o di variabilità ● Rappresentare i dati statistici con i grafici più opportuni ● Utilizzare Geogebra per rappresentazioni e dimostrazioni di geometria 	
<p>GEOMETRIA</p>		
<p>CONGRUENZA NEI TRIANGOLI</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere i poligoni congruenti, in particolare i triangoli, applicando opportuni criteri di congruenza ● Conoscere le proprietà del triangolo isoscele e saper applicare le disuguaglianze triangolari ● Effettuare dimostrazioni di geometria 	<p>RAPPRESENTARE, CONFRONTARE E ANALIZZARE FIGURE GEOMETRICHE DEL PIANO, INDIVIDUANDONE RECIPROCHE RELAZIONI RAGIONARE CORRETTAMENTE E SVILUPPARE DIMOSTRAZIONI</p>
<p>RETTE PERPENDICOLARI E RETTE PARALLELE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere ed applicare il criterio di parallelismo e le proprietà delle rette parallele ● Conoscere le proprietà degli angoli nei poligoni ● Effettuare dimostrazioni di geometria 	
<p>QUADRILATERI: TRAPEZI E PARALLELOGRAMMI</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere parallelogrammi, parallelogrammi particolari e trapezi ed individuarne le proprietà ● Effettuare dimostrazioni di geometria ● Conoscere ed applicare le proprietà della corrispondenza di Talete 	
<p>ISOMETRIE (FACOLTATIVO)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere le trasformazioni geometriche elementari ● Individuare gli invarianti di una trasformazione ● Applicare le simmetrie e le traslazioni ed individuarne le proprietà 	

Classe Seconda – Primo periodo

CONOSCENZE	ABILITA'/CAPACITA'	COMPETENZE
ALGEBRA		
I SISTEMI LINEARI	<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere sistemi lineari con i metodi di sostituzione, confronto, riduzione e Cramer ● Risolvere sistemi lineari con tre o più incognite ● Utilizzare sistemi per risolvere problemi sia di natura reale che geometrica, valutando la correttezza del risultato ● Interpretare graficamente sistemi lineari con due incognite nel piano cartesiano ● Calcolare con le matrici (cenni) 	INDIVIDUARE LE STRATEGIE APPROPRIATE PER LA RISOLUZIONE DI PROBLEMI CHE HANNO MODELLI LINEARI
INTRODUZIONE ALLA GEOMETRIA ANALITICA	<ul style="list-style-type: none"> ● Calcolare la distanza fra due punti e determinare il punto medio di un segmento ● Calcolare aree e perimetri nel piano cartesiano 	COMPRENDERE LA CORRISPONDENZA FRA GLI ASPETTI GEOMETRICI E QUELLI ALGEBRICI CHE CARATTERIZZANO LA GEOMETRIA ANALITICA E UTILIZZARLA PER LA RISOLUZIONE DI PROBLEMI
LA RETTA NEL PIANO CARTESIANO	<ul style="list-style-type: none"> ● Disegnare una retta di cui è nota l'equazione ● Riconoscere rette parallele e perpendicolari ● Scrivere l'equazione di una retta che soddisfa determinate condizioni ● Calcolare la distanza di un punto da una retta ● Rappresentare semipiani, segmenti, semirette, angoli e poligoni nel piano cartesiano (facoltativo) ● Fasci di rette ● Risolvere problemi, anche parametrici, relativi alla retta nel piano cartesiano 	
GEOMETRIA		
LA CIRCONFERENZA	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere la circonferenza ed il cerchio e tutte le loro parti ● Applicare le proprietà delle corde e degli archi di una circonferenza e le relazioni tra gli angoli al centro e alla circonferenza ● Stabilire la posizione reciproca di una retta ed una circonferenza oppure di due circonferenze ● Eseguire dimostrazioni di geometria 	CONFRONTARE ED ANALIZZARE FIGURE GEOMETRICHE INDIVIDUANDO INVARIANTI E RELAZIONI

Classe Seconda – Secondo periodo

CONOSCENZE	ABILITA'/CAPACITA'	COMPETENZE
ALGEBRA		

I NUMERI REALI	<ul style="list-style-type: none"> ● I numeri irrazionali e l'insieme \mathbb{R} dei numeri reali 	PADRONEGGIARE LE TECNICHE E LE PROCEDURE DI CALCOLO NEI VARI INSIEMI NUMERICI
I RADICALI	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere le radici quadrate, cubiche, n-esime ● Determinare le condizioni di esistenza e segno dei radicali ● Ridurre i radicali allo stesso indice e semplificarli ● Eseguire le operazioni di prodotto, quoziente, elevamento a potenza ed estrazione di radice ● Trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice ● Eseguire addizioni e sottrazioni di radicali ● Razionalizzare il denominatore di una frazione ● Risolvere equazioni e disequazioni a coefficienti irrazionali ● Radicali e valore assoluto ● Operare con potenze con esponente razionale 	
LE EQUAZIONI DI SECONDO GRADO E LA PARABOLA	<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere equazioni numeriche di secondo grado monomie, spurie, pure, complete ● Risolvere equazioni di secondo grado frazionarie ● Risolvere discutere equazioni letterali di secondo grado (facoltativo) ● Scomporre trinomi di secondo grado ● Illustrare le relazioni tra le soluzioni e i coefficienti di una equazione di secondo grado ● Rispondere a quesiti riguardanti equazioni parametriche di secondo grado ● Utilizzare equazioni di secondo grado per risolvere problemi sia di natura reale che geometrica, valutando la correttezza del risultato ● Interpretare graficamente un'equazione di secondo grado tramite parabola 	INDIVIDUARE LE STRATEGIE APPROPRIATE PER LA RISOLUZIONE DI PROBLEMI CHE HANNO COME MODELLI EQUAZIONI O DISEQUAZIONI DI SECONDO GRADO E SAPERLE APPLICARE IN CONTESTI REALI
LE EQUAZIONI DI GRADO SUPERIORE AL SECONDO	<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere equazioni monomie, binomie, trinomie. ● Risolvere equazioni mediante scomposizione in fattori. ● Stabilire quante soluzioni ha una equazione polinomiale. 	
LE DISEQUAZIONI ED I SISTEMI DI DISEQUAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere disequazioni di primo grado numeriche intere ● Risolvere graficamente le disequazioni (facoltativo) ● Risolvere graficamente, con il metodo della parabola, disequazioni di secondo grado ● Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo ● Risolvere disequazioni frazionarie riconducibili a disequazioni di grado superiore al primo ● Risolvere sistemi di disequazioni 	

SISTEMI DI EQUAZIONI DI GRADO SUPERIORE AL PRIMO	<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere sistemi di grado superiore al primo ● Risolvere graficamente sistemi di grado superiore al primo (facoltativo) ● Risolvere sistemi simmetrici ● Utilizzare sistemi non lineari per risolvere problemi sia di natura reale che geometrica. 	INDIVIDUARE LE STRATEGIE APPROPRIATE PER LA RISOLUZIONE DI PROBLEMI
EQUAZIONI E FUNZIONI CON VALORI ASSOLUTI (Facoltativo)	<ul style="list-style-type: none"> ● Introduzione ai valori assoluti ● Equazioni con uno o più valori assoluti ● Grafici di funzioni con valori assoluti 	
LA PROBABILITÀ	<ul style="list-style-type: none"> ● Introduzione al calcolo delle probabilità ● Valutazione della probabilità secondo la probabilità classica ● Conoscere ed utilizzare i primi teoremi sul calcolo delle probabilità ● Conoscere le altre definizioni di probabilità 	
INFORMATICA (non per scienze applicate)	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare un foglio di calcolo e software di geometria sintetica e di calcolo algebrico 	
GEOMETRIA		
I POLIGONI INSCRITTI E CIRCOSCRITTI AD UNA CIRCONFERENZA	<ul style="list-style-type: none"> ● Sapere riconoscere se un poligono è inscritto o circoscritto ad una circonferenza ● Conoscere le condizioni per l'inscrittibilità e la circoscrittibilità di un quadrilatero e saperle applicare ● Triangoli inscritti e circoscritti ● Punti notevoli di un triangolo 	CONFRONTARE ED ANALIZZARE FIGURE GEOMETRICHE INDIVIDUANDO INVARIANTI E RELAZIONI
L'AREA ED I TEOREMI DI PITAGORA ED EUCLIDE	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere e saper calcolare le aree dei poligoni ● Saper applicare il teorema di Pitagora ed i teoremi di Euclide ● Saper applicare le conseguenze del teorema di Pitagora a quadrati e triangoli rettangoli con angoli di 30°, 60° e 45° ● Risolvere problemi geometrici per via algebrica 	DIMOSTRARE TEOREMI DI EQUIVALENZA TRA POLIGONI E RISOLVERE PROBLEMI SULLE AREE
TEOREMA DI TALETE E SIMILITUDINE	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere il teorema di Talete e le sue conseguenze 	RICONOSCERE IL CONCETTO DI SIMILITUDINE E SAPERLO APPLICARE IN CONTESTI REALI E NELLA RISOLUZIONE DI PROBLEMI
SIMILITUDINE E TRIANGOLI	<ul style="list-style-type: none"> ● Applicare i criteri di similitudine dei triangoli ● Applicare le relazioni fra lati, perimetri ed aree di poligoni simili ● Risolvere problemi sulla similitudine anche applicata alla circonferenza 	
COMPLEMENTI: CIRCONFERENZA,	<ul style="list-style-type: none"> ● Calcolare il raggio della circonferenza inscritta o circoscritta in un triangolo 	INDIVIDUARE LE STRATEGIE APPROPRIATE PER LA

POLIGONI INSCRITTI E CIRCOSCRITTI	<ul style="list-style-type: none">● Risolvere problemi su trapezi circoscritti ad una circonferenza o semicirconferenza● Conoscere la misura dei lati dei poligoni regolari notevoli	RISOLUZIONE DI PROBLEMI
-----------------------------------	---	-------------------------

Secondo biennio

Indicazioni nazionali: obiettivi specifici di apprendimento

Aritmetica e algebra

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. In questa occasione lo studente studierà la formalizzazione dei numeri reali anche come introduzione alla problematica dell'infinito matematico (e alle sue connessioni con il pensiero filosofico). Sarà anche affrontato il tema del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo. Saranno studiate la definizione e le proprietà di calcolo dei numeri complessi, nella forma algebrica, geometrica e trigonometrica.

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, nonché la nozione di luogo geometrico, con alcuni esempi significativi. Lo studio della geometria proseguirà con l'estensione allo spazio di alcuni dei temi della geometria piana, anche al fine di sviluppare l'intuizione geometrica. In particolare, saranno studiate le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità, nonché le proprietà dei principali solidi geometrici (in particolare dei poliedri e dei solidi di rotazione).

Relazioni e funzioni

Un tema di studio sarà il problema del numero delle soluzioni delle equazioni polinomiali. Lo studente acquisirà la conoscenza di semplici esempi di successioni numeriche, anche definite per ricorrenza, e saprà trattare situazioni in cui si presentano progressioni aritmetiche e geometriche. Approfondirà lo studio delle funzioni elementari dell'analisi e, in particolare, delle funzioni esponenziale e logaritmo. Sarà in grado di 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. Infine, lo studente apprenderà ad analizzare sia graficamente che analiticamente le principali funzioni e saprà operare su funzioni composte e inverse. Un tema importante di studio sarà il concetto di velocità di variazione di un processo rappresentato mediante una funzione.

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, apprenderà a 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.

Conoscenze, abilità, competenze

Di seguito si riportano le conoscenze, le abilità/capacità e le competenze da perseguire nelle classi con la suddivisione in due periodi. La suddivisione è da ritenersi come indicazione di minimo da realizzare nel primo periodo di ogni anno scolastico, alcuni argomenti potranno essere trattati dai singoli docenti in momenti diversi da quelli stabiliti dal dipartimento e verranno comunque segnalati nei piani di lavoro personale e nelle relazioni finali.

Ogni docente, tenuto conto della eterogeneità degli studenti frequentanti i diversi indirizzi, potrà decidere di trattare alcuni argomenti in modo semplificato o di non trattarne alcuni per favorire il più ampio successo formativo possibile.

Classe Terza – Primo periodo

CONOSCENZE	ABILITA'/CAPACITA'	COMPETENZE
EQUAZIONI E DISEQUAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere disequazioni di secondo grado e di grado superiore al secondo (ripasso) ● Risolvere disequazioni fratte e sistemi di disequazioni (ripasso) ● Risolvere equazioni e disequazioni con il valore assoluto (metodo algebrico e grafico) ● Risolvere equazioni e disequazioni irrazionali (con metodo algebrico e grafico) 	INDIVIDUARE STRATEGIE APPROPRIATE PER RISOLVERE PROBLEMI CHE HANNO COME MODELLO EQUAZIONI E DISEQUAZIONI CON VALORE ASSOLUTO
LA PARABOLA E LA CIRCONFERENZA	<ul style="list-style-type: none"> ● Operare con i vari tipi di parabole e circonferenze (sia con asse parallelo all'asse x che all'asse y), saperle ricavare e rappresentare graficamente ● Stabilire la posizione di una retta rispetto a circonferenza e parabola ● Determinare la/e tangente/i condotte da un punto P appartenente o esterno ad una delle coniche considerate ● Distinguere le posizioni di due circonferenze ● Saper operare con i fasci di circonferenze ed i fasci di parabole ● Rappresentare graficamente curve dedotte dalla circonferenza e dalla parabola e contenenti il valore assoluto ● Saper operare con problemi su coniche e rette 	RAPPRESENTARE E STUDIARE LE PROPRIETA' DI SEMPLICI LUOGHI GEOMETRICI, IN PARTICOLARE DELLE CONICHE, UTILIZZANDO QUESTE ULTIME COME MODELLI GEOMETRICI IN CONTESTI REALI
LE FUNZIONI GONIOMETRICHE	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare le misure in gradi ed in radianti ● Riconoscere e rappresentare le funzioni goniometriche seno, coseno, tangente, cotangente, secante e cosecante 	SAPER COSTRUIRE E ANALIZZARE MODELLI DI ANDAMENTI PERIODICI NELLA DESCRIZIONE DI FENOMENI FISICI O DI ALTRA NATURA

Classe Terza – Secondo periodo

CONOSCENZE	ABILITA'/CAPACITA'	COMPETENZE
L'ELLISSE	<ul style="list-style-type: none"> ● Operare con i vari tipi di ellissi, saperle ricavare e rappresentare graficamente ● Stabilire la posizione di una retta rispetto ad una ellisse ● Determinare la/e tangente/i condotte da un punto P appartenente o esterno ad una ellisse 	RAPPRESENTARE E STUDIARE LE PROPRIETA' DI SEMPLICI LUOGHI GEOMETRICI, IN PARTICOLARE DELLE

	<ul style="list-style-type: none"> ● Determinare l'equazione e rappresentare graficamente ellissi traslate ● Rappresentare graficamente curve dedotte dall'ellissi 	<p>CONICHE, UTILIZZANDO QUESTE ULTIME COME MODELLI GEOMETRICI IN CONTESTI REALI</p>	
L'IPERBOLE	<ul style="list-style-type: none"> ● Operare con i vari tipi di iperboli, saperle ricavare e rappresentare graficamente ● Stabilire la posizione di una retta rispetto ad un'iperbole ● Determinare la/e tangente/i condotte da un punto P appartenente o esterno ad un'iperbole ● Determinare l'equazione e rappresentare graficamente l'iperbole traslata e l'iperbole equilatera ● Riconoscere e rappresentare graficamente la funzione omografica ● Rappresentare graficamente curve dedotte dall'iperbole ● Saper operare con problemi su coniche e rette 		
LE CONICHE (facoltativo)	<ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere l'equazione generale di una conica e distinguerne il tipo al variare dei coefficienti 	<p>SAPER COSTRUIRE E ANALIZZARE MODELLI DI ANDAMENTI PERIODICI NELLA DESCRIZIONE DI FENOMENI FISICI O DI ALTRA NATURA</p>	
LE FUNZIONI GONIOMETRICHE	<ul style="list-style-type: none"> ● Calcolare il valore delle funzioni goniometriche di angoli particolari ● Semplificare espressioni con le funzioni goniometriche 		
LE FORMULE GONIOMETRICHE	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere ed operare con le funzioni goniometriche di angoli associati ● Conoscere, ricavare ed operare con le formule di addizione e sottrazione, duplicazione, bisezione, parametriche 		
EQUAZIONI GONIOMETRICHE	<ul style="list-style-type: none"> ● Risoluzione di equazioni goniometriche elementari 		
LA TRIGONOMETRIA (facoltativo)	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere i teoremi sui triangoli rettangoli ed utilizzarli per risolvere problemi ● Applicazioni dei teoremi sui triangoli rettangoli ● Triangoli qualsiasi: Teorema di Carnot, dei seni e della corda ● Conoscere e applicare i teoremi sui triangoli qualunque 		
LA STATISTICA (facoltativo)	<ul style="list-style-type: none"> ● Statistica descrittiva ● Distinguere le tipologie di caratteri ● Operare con le distribuzioni di frequenze e rappresentarle graficamente ● Distinguere ed utilizzare gli indici di posizione centrale 		<p>UTILIZZARE IL LINGUAGGIO DELLA MATEMATICA PER ORGANIZZARE E VALUTARE ADEGUATAMENTE INFORMAZIONI</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere il significato degli indici di variabilità e saperli utilizzare ● Costruire e interpretare raccolte dati, grafici, tabelle, indagini statistiche ● Costruire tabelle a doppia entrata, distinguere distribuzioni marginali e condizionate ● Curva gaussiana ● Intervalli di confidenza 	QUALITATIVE E QUANTITATIVE
--	--	----------------------------

Classe Quarta – Primo periodo

CONOSCENZE	ABILITA'/CAPACITA'	COMPETENZE
EQUAZIONI E DISEQUAZIONI GONIOMETRICHE	<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere equazioni goniometriche elementari, lineari, omogenee, con formule ● Risolvere sistemi di equazioni goniometriche ● Risolvere disequazioni goniometriche ● Risolvere equazioni goniometriche parametriche 	INDIVIDUARE STRATEGIE APPROPRIATE PER RISOLVERE PROBLEMI CHE HANNO COME MODELLO EQUAZIONI E DISEQUAZIONI GONIOMETRICHE
ESPONENZIALI E LOGARITMI	<ul style="list-style-type: none"> ● Distinguere e disegnare le diverse funzioni esponenziali ● Saper risolvere equazioni e disequazioni esponenziali ● Conoscere definizione e proprietà dei logaritmi ● Distinguere e disegnare le diverse funzioni logaritmiche ● Saper risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche 	INDIVIDUARE STRATEGIE APPROPRIATE PER RISOLVERE PROBLEMI CHE HANNO COME MODELLO EQUAZIONI E DISEQUAZIONI ESPONENZIALI E LOGARITMICHE
LA TRIGONOMETRIA	<ul style="list-style-type: none"> ● Ripasso teoremi con applicazioni sui triangoli rettangoli e qualunque ● Saper risolvere problemi con discussione ● Saper applicare la trigonometria in ambiti diversi 	INDIVIDUARE STRATEGIE APPROPRIATE PER RISOLVERE SITUAZIONI PROBLEMATICHE, ELABORANDO OPPORTUNE SOLUZIONI

Classe Quarta – Secondo periodo

CONOSCENZE	ABILITA'/CAPACITA'	COMPETENZE
LO SPAZIO: GEOMETRIA SINTETICA	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere e saper operare con le formule di area e volume dei solidi notevoli 	INDIVIDUARE STRATEGIE APPROPRIATE PER RISOLVERE
LO SPAZIO: GEOMETRIA ANALITICA	<ul style="list-style-type: none"> ● Punto e medio e distanza fra due punti ● Equazione del piano 	

	<ul style="list-style-type: none"> ● Equazioni della retta: forma parametrica, cartesiana e come intersezione fra 2 piani ● Condizioni di parallelismo/perpendicolarità fra rette, fra piani, fra retta e piano ● Distanza punto/piano ● Equazione della superficie sferica 	SITUAZIONI PROBLEMATICHE, ELABORANDO OPPORTUNE SOLUZIONI
LE TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere e saper operare con: la traslazione, la rotazione, la simmetria centrale, la simmetria assiale, l'omotetia, la similitudine ● Conoscere isometrie e affinità 	
I NUMERI COMPLESSI	<ul style="list-style-type: none"> ● Saper operare con i numeri complessi nelle forme algebrica e trigonometrica 	PADRONEGGIARE LE TECNICHE E LE PROCEDURE DI CALCOLO NEI VARI INSIEMI NUMERICI
CALCOLO COMBINATORIO	<ul style="list-style-type: none"> ● Saper operare con disposizioni, permutazioni, combinazioni con e senza ripetizione ● Coefficienti binomiali ● Teorema di Bernoulli 	INDIVIDUARE STRATEGIE PER RISOLVERE PROBLEMI
LA PROBABILITA'	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare la probabilità classica e frequente ● Conoscere ed utilizzare il teorema sulla probabilità totale e quello della probabilità composta ● Distinguere eventi compatibili, incompatibili, dipendenti e indipendenti ● Teorema di Bayes ● Probabilità soggettiva: gioco equo 	UTILIZZARE MODELLI PROBABILISTICI PER RISOLVERE PROBLEMI ED EFFETTUARE SCELTE CONSAPEVOLI
LE FUNZIONI E LE LORO PROPRIETA'	<p>Distinguere e saper operare con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● funzioni, classificazioni, dominio, segno ● funzioni e trasformazioni geometriche ● funzioni iniettive, suriettive e biettive ● funzioni crescenti, decrescenti, monotone ● funzioni periodiche ● funzioni pari e dispari ● funzione inversa, funzione composta 	SAPER RICONOSCERE E CLASSIFICARE LE FUNZIONI REALI
I LIMITI DELLE FUNZIONI (facoltativo)	<p>Distinguere e saper operare con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La topologia della retta: intervalli, intorno, insiemi limitati e illimitati, estremi di un insieme, punti isolati, punti di accumulazione ● Definizione di limite e suo significato ● Funzione continue ● Limite per eccesso e per difetto, limite destro e sinistro ● Asintoti verticali e orizzontali ● Primi teoremi sui limiti: unicità del limite, teorema della permanenza del segno, teorema del confronto 	SAPER APPLICARE LA DEFINIZIONE DI LIMITE UTILIZZANDO ANCHE CONCETTI TOPOLOGICI

Quinto anno

Nell'anno finale lo studente approfondirà la comprensione del metodo assiomatico e la sua utilità concettuale e metodologica anche dal punto di vista della modellizzazione matematica. Gli esempi verranno tratti dal contesto dell'aritmetica, della geometria euclidea o della probabilità ma è lasciata alla scelta dell'insegnante la decisione di quale settore disciplinare privilegiare allo scopo.

Indicazioni nazionali: obiettivi specifici di apprendimento

Geometria

L'introduzione delle coordinate cartesiane nello spazio permetterà allo studente di studiare dal punto di vista analitico rette, piani e sfere.

Relazioni e funzioni

Lo studente proseguirà 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 note, 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. Altro importante tema di studio sarà il concetto di equazione differenziale, cosa si intenda con le sue soluzioni e le loro principali proprietà, nonché alcuni esempi importanti e significativi di equazioni differenziali, con particolare riguardo per l'equazione della dinamica di Newton. Si tratterà soprattutto di comprendere il ruolo del calcolo infinitesimale in quanto strumento concettuale fondamentale nella descrizione e nella modellizzazione di fenomeni fisici o di altra natura. Inoltre, lo studente acquisirà familiarità con l'idea generale di ottimizzazione e con le sue applicazioni in numerosi ambiti.

Dati e previsioni

Lo studente apprenderà le caratteristiche di alcune distribuzioni discrete e continue di probabilità (come la distribuzione binomiale, la distribuzione normale, la distribuzione di Poisson). In relazione con le nuove conoscenze acquisite, anche nell'ambito delle relazioni della matematica con altre discipline, lo studente approfondirà il concetto di modello matematico e svilupperà la capacità di costruirne e analizzarne esempi.

Conoscenze, abilità, competenze

Di seguito si riportano le conoscenze, le abilità/capacità e le competenze da perseguire nelle classi con la suddivisione in due periodi. La suddivisione è da ritenersi come indicazione di minimo da realizzare nel primo periodo di ogni anno scolastico, alcuni argomenti potranno essere trattati dai singoli docenti in momenti diversi da quelli stabiliti dal dipartimento e verranno comunque segnalati nei piani di lavoro personale e nelle relazioni finali.

Ogni docente, tenuto conto della eterogeneità degli studenti frequentanti i diversi indirizzi, potrà decidere di trattare alcuni argomenti in modo semplificato o di non trattarne alcuni per favorire il più ampio successo formativo possibile.

Classe Quinta – Primo periodo

CONOSCENZE	ABILITA'/CAPACITA'	COMPETENZE
I LIMITI DELLE FUNZIONI	Distinguere e saper operare con: <ul style="list-style-type: none"> ● La topologia della retta: intervalli, intorno, insiemi limitati e illimitati, estremi di un insieme, punti isolati, punti di accumulazione ● Definizione di limite e suo significato ● Funzione continue 	SAPER APPLICARE LA DEFINIZIONE DI LIMITE UTILIZZANDO ANCHE CONCETTI TOPOLOGICI

	<ul style="list-style-type: none"> ● Limite per eccesso e per difetto, limite destro e sinistro ● Asintoti verticali e orizzontali ● Primi teoremi sui limiti: unicità del limite, teorema della permanenza del segno, teorema del confronto 	
IL CALCOLO DEI LIMITI	<p>Operare con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Il limite della somma, del prodotto, della potenza, della radice n-esima, della funzione reciproca, del quoziente di due funzioni, delle funzioni composte della funzione inversa ● Le forme indeterminate ● I limiti notevoli ● Gli infinitesimi, gli infiniti e il loro confronto ● Le funzioni continue ● I punti di discontinuità di una funzione ● La ricerca degli asintoti orizzontali, verticali, obliqui <p>Saper costruire il grafico probabile di una funzione</p>	UTILIZZARE I PRIMI STRUMENTI DELL'ANALISI PER AFFRONTARE SITUAZIONI PROBLEMATICHE

Classe Quinta - Secondo periodo

CONOSCENZE	ABILITA'/CAPACITA'	COMPETENZE
LA DERIVATA DI UNA FUNZIONE	<p>Operare con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Rapporto incrementale e la derivata di una funzione ● Il calcolo della derivata, la derivata sinistra e destra ● La retta tangente al grafico di una funzione ● Punti stazionari e punti di non derivabilità <p>Riconoscere e saper calcolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La continuità e la derivabilità ● Le derivate fondamentali i teoremi sul calcolo delle derivate ● La derivata di una funzione composta ● La derivata della funzione inversa ● Le derivate di ordine superiore al primo ● Applicazioni delle derivate alla fisica 	UTILIZZARE GLI STRUMENTI ED I TEOREMI PER IL CALCOLO DI DERIVATE DI FUNZIONI REALI
I TEOREMI DEL CALCOLO DIFFERENZIALE	<p>Dimostrare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Il teorema di Rolle ● Il teorema di Lagrange e le sue conseguenze <p>Conoscere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Il teorema di Cauchy ● Il teorema di De l'Hospital 	UTILIZZARE I TEOREMI PER INDIVIDUARE PROPRIETA' DELLE FUNZIONI
I MASSIMI, I MINIMI E I FLESSI	<p>Distinguere e operare con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Massimi e minimi assoluti e relativi ● Concavità e flessi ● Massimi e minimi, flessi orizzontali e derivata prima ● Flessi e derivata seconda ● Massimi, minimi, flessi e derivate successive 	UTILIZZARE GLI STRUMENTI DEL CALCOLO DIFFERENZIALE PER TRACCIARE GRAFICI DI FUNZIONI

	<ul style="list-style-type: none"> ● I problemi di massimo e minimo 	
LO STUDIO DELLE FUNZIONI	<p>Analizzare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lo studio di una funzione ● I grafici di una funzione e della sua derivata ● La risoluzione approssimata di un'equazione 	SAPER TRACCIARE GRAFICI DI FUNZIONI REALI
GLI INTEGRALI INDEFINITI	<p>Operare con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● L'integrale indefinito, le primitive, le proprietà ● Gli integrali indefiniti immediati ● L'integrazione per sostituzione ● L'integrazione per parti ● L'integrazione delle funzioni razionali fratte 	SAPER INTEGRARE FUNZIONI REALI E APPLICARE L'INTEGRAZIONE PER IL CALCOLO DI AREE, VOLUMI E LUNGHEZZE
GLI INTEGRALI DEFINITI	<p>Calcolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● L'integrale definito, il problema delle aree, definizione generale e proprietà ● Il teorema della media ● Il teorema fondamentale del calcolo integrale ● Il calcolo delle aree di superfici piane ● Il calcolo dei volumi ● La lunghezza di un arco di curva e l'area di una superficie di rotazione ● Gli integrali impropri ● Applicazione degli integrali alla fisica 	
LE EQUAZIONI DIFFERENZIALI	<p>Calcolare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Equazioni differenziali del primo ordine, equazioni differenziali del tipo $y' = f(x)$, equazioni differenziali a variabili separabili e lineari del primo ordine ● Le equazioni differenziali del secondo ordine 	SAPER RISOLVERE EQUAZIONI DIFFERENZIALI
LE DISTRIBUZIONI DI PROBABILITA'	<p>Distinguere e utilizzare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Le variabili casuali discrete e le distribuzioni di probabilità ● I giochi aleatori ● I valori caratterizzanti una variabile casuale discreta e le loro proprietà ● Le distribuzioni di probabilità di uso frequente: distribuzione uniforme discreta, binomiale, di Poisson ● Le variabili casuali continue: la distribuzione uniforme continua e la distribuzione gaussiana 	UTILIZZARE MODELLI PROBABILISTICI PER RISOLVERE PROBLEMI ED EFFETTUARE SCELTE CONSAPEVOLI

Programmazione didattica di MATEMATICA per il LICEO LINGUISTICO

Biennio

Indicazioni nazionali: linee generali e competenze

Nella programmazione didattica (declinata in termini di competenze), degli obiettivi e dei programmi minimi di **matematica** per le classi prime e seconde del liceo linguistico del nuovo ordinamento il dipartimento fa riferimento a quanto riportato in merito nelle recenti Indicazioni Nazionali: *“Al termine del percorso liceale lo studente dovrà padroneggiare i principali concetti e metodi di base della matematica, sia aventi valore intrinseco alla disciplina, sia connessi all’analisi di fenomeni del mondo reale, in particolare al mondo fisico... Lo studente dovrà acquisire una consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo del pensiero matematico e il contesto storico, filosofico, scientifico e tecnologico. Di qui i gruppi di concetti e metodi che lo studente dovrà padroneggiare:*

1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui si definiscono 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 nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale, con particolare riguardo per le loro relazioni con la fisica;

3) la conoscenza elementare di alcuni sviluppi caratteristici della matematica moderna, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e dell’analisi statistica.

Dovrà inoltre avere familiarità con l’approccio assiomatico nella sua forma moderna e possedere i primi elementi della modellizzazione matematica, anche nell’ambito di fenomeni anche di natura diversa da quella fisica. Dovrà conoscere il concetto di modello matematico e la specificità del rapporto che esso istituisce tra matematica e realtà rispetto al rapporto tra matematica e fisica classica. Dovrà essere capace di costruire semplici modelli matematici di insiemi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la rappresentazione ed il calcolo. Infine, lo studente dovrà acquisire concettualmente e saper usare elementarmente il principio di induzione matematica, per comprendere la natura dell’induzione matematica e la sua specificità rispetto all’induzione fisica.”

La matematica è una disciplina rigorosa, che sviluppa nell’allievo le capacità logiche, astrattive e deduttive, strutturando una mentalità scientifica. Nel biennio l’insegnamento della matematica deve realizzare progressivamente gli obiettivi minimi generali e di materia sotto esplicitati, rendendo lo studente capace di acquisire e dominare i procedimenti caratteristici del pensiero matematico, di conoscere le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico e di applicare quanto appreso.

Obiettivi minimi generali

Gli **obiettivi minimi generali** da perseguire fin dalla classe prima sono:

- acquisizione, comprensione, conoscenza ed uso di linguaggio specifico;
- conoscenza di simboli e del loro valore identificativo;
- capacità di calcolo e correttezza;
- capacità di esporre in modo logicamente corretto;
- capacità di risoluzione di problemi;
- capacità di rappresentazione grafica;

- capacità di utilizzo (lettura) dei grafici di riferimento;
- padronanza delle tecniche di calcolo.

Per quanto riguarda gli **obiettivi minimi disciplinari** si precisa che le relative conoscenze sono quelle riportate nella programmazione che segue ma in contesti con basilare livello di approfondimento/difficoltà e con competenze/abilità minime.

Metodologia

Per quanto riguarda la **metodologia** si cercherà di privilegiare la presentazione in chiave problematica dei contenuti, favorendo il confronto, la discussione e la formulazione di possibili soluzioni da parte dei ragazzi.

I **mezzi utilizzati** saranno:

- lezioni frontali,
- libro di testo,
- lettura e studio guidato in classe,
- esercizi domestici o in classe di tipo applicativo, volti al consolidamento delle conoscenze;
- sussidi audiovisivi e multimediali (LIM);
- approfondimenti in orario curricolare o extra-curricolare su argomenti particolari (secondo quanto il Docente riterrà opportuno ed adeguato alla classe);
- sportello help, in orario extra-curricolare.

Programmazione

Di seguito si riportano le conoscenze, le abilità/capacità e le competenze da perseguire nelle classi prime e seconde.

N.B. *Alcuni argomenti potranno essere trattati dai singoli docenti in momenti diversi da quelli stabiliti dal dipartimento e verranno comunque segnalati nei piani di lavoro personale e nelle relazioni finali.*

Classe prima

Primo periodo			
Argomentazione	Competenze	Abilità	Contenuti fondamentali
1. Numeri naturali e numeri interi	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica ● Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Rappresentare e confrontare numeri naturali e numeri interi ● Calcolare il valore di un'espressione numerica ● Passare dalle parole ai simboli e viceversa ● Applicare le proprietà delle operazioni e delle potenze ● Sostituire alle lettere i numeri e risolvere espressioni letterali ● Scomporre un numero naturale in fattori primi ● Calcolare MCD e mcm di numeri naturali 	<ul style="list-style-type: none"> ● Rappresentazione sulla retta, confronto e ordinamento ● Operazioni e loro proprietà ● Proprietà delle potenze ● Multipli, divisori, MCD, mcm
2. Numeri razionali e numeri reali	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica 	<ul style="list-style-type: none"> ● Rappresentare e confrontare numeri razionali e numeri reali ● Semplificare espressioni con le frazioni 	<ul style="list-style-type: none"> ● Rappresentazione sulla retta, confronto e ordinamento ● Operazioni ● Numeri decimali

	<ul style="list-style-type: none"> ● Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi ● Analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico 	<ul style="list-style-type: none"> ● Semplificare espressioni con potenze con esponente negativo ● Trasformare frazioni in numeri decimali e numeri decimali in frazioni ● Risolvere problemi con percentuali e proporzioni ● Riconoscere numeri razionali e irrazionali ● Eseguire arrotondamenti e approssimazioni ● Stabilire l'ordine di grandezza di un numero ● Risolvere problemi utilizzando la notazione scientifica 	<ul style="list-style-type: none"> ● Proporzioni e percentuali
<p>3. Insiemi, logica e relazioni</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi ● Analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico 	<ul style="list-style-type: none"> ● Rappresentare un insieme e riconoscerne i sottoinsiemi ● Eseguire operazioni tra insiemi ● Determinare la partizione di un insieme ● Risolvere problemi utilizzando operazioni tra insiemi ● Riconoscere le proposizioni logiche ● Eseguire operazioni tra proposizioni logiche utilizzando i connettivi logici e le loro tavole di verità ● Trasformare enunciati aperti in proposizioni mediante i quantificatori ● Rappresentare una relazione e verificarne le proprietà ● Riconoscere una relazione di equivalenza e determinare l'insieme quoziente ● Riconoscere una relazione d'ordine ● Riconoscere una funzione 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definizione di insiemi e sottoinsiemi ● Unione e intersezione ● Prodotto cartesiano
<p>4. Monomi</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica ● Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere un monomio e stabilirne il grado ● Sommare algebricamente monomi ● Calcolare prodotti, potenze e quozienti di monomi ● Semplificare espressioni con operazioni e potenze di monomi ● Calcolare il MCD e il mcm fra monomi ● Risolvere problemi con i monomi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definizioni ● Operazioni

Secondo periodo			
Argomentazione	Competenze	Abilità	Contenuti fondamentali
5. Polinomi	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere un polinomio e stabilirne il grado • Calcolare il valore di una funzione polinomiale in una variabile per il valore richiesto di tale variabile • Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di polinomi • Semplificare espressioni polinomiale, anche passando dalle parole ai simboli • Applicare i prodotti notevoli • Risolvere problemi con i polinomi 	<ul style="list-style-type: none"> • Definizioni • Operazioni • Prodotti notevoli
6. Equazioni lineari	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilire se un'uguaglianza è un'identità • Stabilire se un valore è soluzione di un'equazione • Applicare i principi di equivalenza delle equazioni • Risolvere equazioni lineari numeriche intere • Utilizzare le equazioni per risolvere problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Principi di equivalenza • Equazioni numeriche intere
7. Funzioni	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • Analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico 	<ul style="list-style-type: none"> • Ricercare il dominio naturale e gli zeri di una funzione numerica • Tracciare per punti o analizzare il grafico di una funzione numerica • Determinare l'espressione di funzioni composte e funzioni inverse • Riconoscere una funzione di proporzionalità diretta, inversa, quadratica e cubica e disegnarne il grafico • Riconoscere una funzione lineare e disegnarne il grafico • Riconoscere una funzione definita a tratti e disegnarne il grafico • Risolvere problemi utilizzando diversi tipi di funzioni numeriche 	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione di relazione, funzione, dominio e zeri • Funzioni nel piano cartesiano • Funzione composta e funzione inversa • Proporzionalità diretta e inversa • Funzione lineare
8. Approfondimenti di algebra	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica 	<ul style="list-style-type: none"> • Eseguire la divisione di un polinomio per un monomio • Raccogliere a fattore comune 	<ul style="list-style-type: none"> • Raccoglimento totale e parziale • MCD e mcm di polinomi

		<ul style="list-style-type: none"> • Scomporre in fattori trinomi speciali di secondo grado • Scomporre polinomi in fattori utilizzando i prodotti notevoli • Calcolare il MCD e il mcm fra polinomi • Determinare le condizioni di esistenza di una frazione algebrica • Semplificare frazioni algebriche • Ridurre frazioni algebriche allo stesso denominatore • Eseguire operazioni e potenze con le frazioni algebriche • Semplificare espressioni con le frazioni algebriche • Risolvere equazioni numeriche fratte • Risolvere equazioni letterali intere e fratte • Utilizzare le equazioni per risolvere problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Semplificazione e operazioni tra frazioni algebriche • Risoluzione di equazioni fratte con numeratore e denominatore già scomposti in fattori irriducibili • Equazioni letterali intere (solo in modo intuitivo con GeoGebra)
9. Statistica	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • Analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico 	<ul style="list-style-type: none"> • Raccogliere, organizzare e rappresentare i dati • Determinare frequenze assolute e relative • Trasformare una frequenza relativa in percentuale • Rappresentare graficamente una tabella di frequenze • Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati • Calcolare gli indici di variabilità di una serie di dati 	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenza assoluta e relativa • Ortogrammi, areogrammi e istogrammi • Media aritmetica, moda, mediana • Deviazione standard •
G1. Enti geometrici fondamentali	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica <p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare le parti del piano e le figure geometriche principali, individuandone le proprietà • Riconoscere figure congruenti • Eseguire operazioni tra segmenti e angoli • Dimostrare teoremi su segmenti e angoli <p>Risolvere problemi con lunghezze e ampiezze</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Postulati di appartenenza e d'ordine • Confronto, addizione e sottrazione, multipli e sottomultipli di angoli e di segmenti •
G2. Triangoli	<ul style="list-style-type: none"> • Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere gli elementi di un triangolo e le relazioni tra di essi • Applicare i tre criteri di congruenza dei triangoli 	<ul style="list-style-type: none"> • Criteri di congruenza dei triangoli • Condizione necessaria e sufficiente per il triangolo isoscele

	Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare le proprietà del triangolo isoscele e del triangolo equilatero • Utilizzare le disuguaglianze nei triangoli Dimostrare teoremi sui triangoli	<ul style="list-style-type: none"> • Disuguaglianze nei triangoli (solo enunciati)
G3. Rette perpendicolari e rette parallele	<ul style="list-style-type: none"> • Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Eseguire dimostrazioni e costruzioni su rette perpendicolari, proiezioni ortogonali e asse di un segmento • Applicare il teorema delle rette parallele (criterio di parallelismo) e il suo inverso • Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli e il secondo criterio di congruenza generalizzato dei triangoli Applicare le proprietà degli angoli esterni a un poligono	<ul style="list-style-type: none"> • Esistenza e unicità della perpendicolare • Condizioni necessarie e sufficienti per il parallelismo • Teorema di Talete dei segmenti congruenti (solo enunciato e costruzione)
G4. Parallelogrammi e trapezi	<ul style="list-style-type: none"> • Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Eseguire dimostrazioni e costruzioni riguardanti i dei parallelogrammi • Applicare le proprietà dei parallelogrammi • Applicare le proprietà di quadrilateri particolari: rettangolo, rombo, quadrato • Applicare le proprietà dei trapezi, e del trapezio isoscele in particolare • Applicare il teorema di Talete dei segmenti congruenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione e proprietà di trapezio, parallelogramma, rettangolo, rombo, quadrato

Classe seconda

Primo periodo			
Argomentazione	Competenze	Abilità	Contenuti fondamentali
10. Disequazioni lineari	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni • Risolvere disequazioni lineari numeriche e rappresentarne le soluzioni sulla retta orientata • Risolvere sistemi di disequazioni lineari • Utilizzare le disequazioni per risolvere problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Principi di equivalenza • Disequazioni intere di primo grado • Segno di un prodotto • Disequazioni fratte • Confronto tra disequazioni fratte e sistemi di disequazioni • Disequazioni letterali intere

		<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere equazioni e disequazioni con valori assoluti ● Studiare il segno di un prodotto ● Risolvere disequazioni e sistemi di disequazioni numeriche fratte ● Risolvere disequazioni letterali intere, eventualmente con parametro anche al denominatore 	
11. Sistemi lineari	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica ● Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere sistemi lineari determinati, impossibili, indeterminati ● Interpretare graficamente un sistema lineare in due incognite ● Risolvere sistemi lineari di due equazioni in due incognite (2x2) con il metodo di sostituzione ● Risolvere sistemi lineari 2x2 con il metodo del confronto ● Risolvere sistemi lineari 2x2 con il metodo di riduzione ● Risolvere sistemi lineari 2x2 con il metodo di Cramer ● Risolvere sistemi lineari di tre equazioni in tre incognite (3x3) ● Risolvere e discutere sistemi lineari letterali ● Risolvere sistemi numerici fratti ● Risolvere problemi mediante i sistemi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Sistemi e loro grado ● Interpretazione grafica di un sistema lineare ● Metodo di sostituzione ● Metodo di Cramer ● Problemi con i sistemi ● Sistemi letterali interi
12. Radicali	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica 	<ul style="list-style-type: none"> ● Rappresentare e confrontare tra loro numeri reali, anche con l'uso di approssimazioni ● Applicare la definizione di radice n-esima ● Semplificare, ridurre allo stesso indice e confrontare tra loro radicali numerici e letterali ● Determinare le condizioni di esistenza di un radicale ● Eseguire operazioni con i radicali 	<ul style="list-style-type: none"> ● Radici quadrate e cubiche ● Proprietà delle radici ● Condizioni di esistenza e segno di un radicale ● Semplificazione di radicali ● Riduzione di radicali allo stesso indice ● Operazioni tra radicali ● Trasporto di un fattore dentro al segno di radice (radicali numerici) ● Trasporto di un fattore fuori dal segno di radice (radicali numerici) ● Razionalizzazione (radicali numerici)

		<ul style="list-style-type: none"> • Trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice • Semplificare espressioni con i radicali • Razionalizzare il denominatore di una frazione • Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi contenenti radicali numerici • Eseguire calcoli con potenze a esponente razionale 	
Secondo periodo			
13. Piano cartesiano e retta	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica • Analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico 	<ul style="list-style-type: none"> • Passare dalla rappresentazione di un punto nel piano cartesiano alle sue coordinate e viceversa • Calcolare la distanza tra due punti • Determinare il punto medio di un segmento • Calcolare perimetro e area di poligoni nel piano cartesiano • Passare dal grafico di una retta alla sua equazione e viceversa • Determinare il coefficiente angolare di una retta • Scrivere l'equazione di una retta dati alcuni elementi • Stabilire se due rette sono incidenti, parallele o perpendicolari • Operare con i fasci di rette propri e impropri • Calcolare la distanza di un punto da una retta • Risolvere problemi su rette e segmenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Nomenclatura del piano cartesiano • Punti nel piano cartesiano • Distanza fra due punti • Punto medio di un segmento • Equazione generale della retta • Rette parallele e perpendicolari • Retta passante per un punto e di coefficiente angolare noto • Retta passante per due punti • Problemi di scelta
14. Probabilità	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi • Analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere se un evento è aleatorio, certo o impossibile • Determinare la probabilità di un evento secondo la definizione classica • Determinare la probabilità di un evento aleatorio, secondo la definizione statistica 	<ul style="list-style-type: none"> • Esperimenti ed eventi aleatori • Definizione classica e statistica di probabilità

	applicazioni specifiche di tipo informatico	<ul style="list-style-type: none"> • Determinare la probabilità di un evento aleatorio, secondo la definizione soggettiva • Calcolare la probabilità della somma logica di eventi • Calcolare la probabilità del prodotto logico di eventi dipendenti e indipendenti • Calcolare la probabilità condizionata • Descrivere esperimenti aleatori mediante tabelle di frequenza e diagrammi ad albero 	
G5. Superfici equivalenti e aree	<ul style="list-style-type: none"> • Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare le proprietà dell'equivalenza tra superfici • Riconoscere superfici equivalenti • Applicare i teoremi sull'equivalenza fra parallelogrammi, fra triangolo e parallelogramma, fra trapezio e triangolo, fra poligono circoscritto e triangolo • Calcolare le aree di poligoni notevoli: rettangolo, quadrato, parallelogramma, triangolo, trapezio, poligono con diagonali perpendicolari, poligono circoscritto • Costruire poligoni equivalenti • Dimostrare ed applicare il primo teorema di Euclide • Dimostrare ed applicare il teorema di Pitagora • Dimostrare ed applicare il secondo teorema di Euclide • Utilizzare le relazioni sui triangoli rettangoli con angoli di 30°, 45°, 60° • Risolvere problemi mediante i teoremi di Euclide e di Pitagora • Risolvere problemi di algebra applicata alla geometria 	<ul style="list-style-type: none"> • Equiscomponibilità ed equivalenza • Equivalenza tra rettangolo e parallelogramma • Equivalenza tra poligono circoscritto a una circonferenza e triangolo • Aree dei principali poligoni (solo formule e figure) • Primo teorema di Euclide (solo enunciato) • Teorema di Pitagora (con dimostrazione) • Secondo teorema di Euclide (solo enunciato) • Triangoli rettangoli con angoli di 30° e 45°
G6.	<ul style="list-style-type: none"> • Confrontare e analizzare figure geometriche, 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinare la misura di una grandezza 	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione di grandezze omogenee,

<p>Proporzionalità e similitudine</p>	<p>individuando invarianti e relazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere grandezze direttamente proporzionali • Eseguire dimostrazioni applicando il teorema di Talete e il teorema della bisettrice • Dimostrare e applicare i tre criteri di similitudine dei triangoli • Applicare le relazioni di proporzionalità che esprimono i teoremi di Euclide • Applicare teoremi relativi alla similitudine tra poligoni e tra poligoni regolari • Applicare le proprietà della sezione aurea di un segmento • Calcolare aree e perimetri di triangoli e poligoni simili • Applicare le proprietà della misura e delle proporzioni tra grandezze per risolvere problemi geometrici • Risolvere problemi relativi a figure simili 	<p>commensurabili e incommensurabili</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporzioni tra grandezze • Teorema di Talete • Criteri di similitudine (dimostrazione solo del primo criterio) • Lunghezza della circonferenza e area del cerchio
<p>G7. Trasformazioni geometriche</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni • Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare trasformazioni geometriche a punti e figure • Riconoscere i punti uniti e le figure unite in una trasformazione • Comporre trasformazioni • Riconoscere le isometrie: traslazione, rotazione, simmetria assiale e simmetria centrale • Riconoscere le simmetrie delle figure • Comporre isometrie • Applicare le proprietà dell'omotetia • Riconoscere le equazioni di particolari isometrie nel piano cartesiano • Riconoscere le equazioni di un'omotetia nel piano cartesiano • Nel piano cartesiano, applicare isometrie e omotetie a punti e 	

		rette, determinando coordinate ed equazioni degli elementi trasformati ● Determinare le equazioni di trasformazioni composte	
--	--	---	--

Modalità di valutazione.

Il voto alla fine di ogni periodo sarà unico. Per quanto riguarda il numero minimo delle valutazioni, esse saranno:

- minimo due per il primo periodo,
- minimo tre per il secondo periodo,

riconducibili a varie tipologie.

Il voto finale terrà conto di tutte le valutazioni dell'intero anno scolastico.

Queste potranno essere: verifiche scritte aperte, strutturate o semi-strutturate eventualmente svolte anche con l'ausilio di programmi multimediali e di classi virtuali, in funzione di quanto il Docente riterrà utile ed opportuno.

Le prove scritte potranno essere composte da più esercizi/domande con diversi gradi di difficoltà, in modo che anche gli alunni meno dotati abbiano la possibilità di svolgerne almeno una parte; gli esercizi saranno, per quanto possibile, tra loro indipendenti per evitare che la mancata risoluzione di uno di essi precluda lo svolgimento degli altri. Tali prove scritte tenderanno ad accertare il grado di conoscenza e i ritmi di apprendimento dei singoli studenti nonché la precisione, l'ordine e la rapidità di esecuzione.

Le prove valide per la valutazione orale (almeno una a periodo) potranno essere o prove rigorosamente orali oppure test scritti contenenti quesiti con richieste di teoria e dimostrazioni, test a risposta multipla (anche con giustificazione della risposta scelta), affermazioni di cui giustificare la verità o falsità, esercizi applicativi. Le prove orali sono lo strumento più semplice e più efficace per valutare le capacità individuali sia espositive che concettuali e cognitive. Concorreranno inoltre alla valutazione:

- l'osservazione del lavoro personale dell'alunno svolto sia in classe che a casa;
- l'analisi degli interventi fatti durante la discussione degli esercizi.

Nella valutazione finale si terrà conto dei progressi dimostrati dai singoli alunni rispetto alla situazione

di partenza, tenuto conto dell'impegno evidenziato. Per la valutazione delle verifiche si terrà presente che:

- il punteggio andrà da 1 a 10;
- peseranno in modo diverso gli errori di distrazione rispetto a quelli di concetto;
- il procedimento scelto per l'esecuzione inciderà sul giudizio finale;
- negli esercizi che richiedono una discussione, questa avrà un peso preponderante;
- si terrà conto della leggibilità e dell'ordine (un compito corretto per quanto riguarda lo svolgimento degli esercizi ma disordinato verrà valutato al massimo con un voto pari a 9)
- Per la corrispondenza fra voti e livelli si farà riferimento alla seguente tabella:

GIUDIZIO E VOTO	LIVELLO DI CONOSCENZE E ABILITA'
OTTIMO (9-10)	Lo studente ha approfondita conoscenza dei contenuti, opera collegamenti validi e personali, dimostra spiccate capacità di giudizio ed espone in modo fluido, appropriato e consapevole.
BUONO (8)	Lo studente ha una conoscenza sicura e consapevole, rielabora e collega i contenuti autonomamente, espone in modo fluido e appropriato.
DISCRETO (7)	Lo studente conosce i contenuti in modo articolato, si orienta nell'elaborazione dei vari argomenti ed espone in modo corretto.
SUFFICIENTE (6)	Lo studente conosce, pur con qualche incertezza, i contenuti essenziali della disciplina, rielabora in modo elementare, usa un linguaggio specifico in modo globalmente corretto.
INSUFFICIENTE (5)	Lo studente conosce in modo non sicuro e corretto i contenuti richiesti e dimostra di non avere acquisito adeguate capacità di assimilazione e rielaborazione; espone in modo approssimativo.
GRAVEMENTE INSUFFICIENTE (4)	Lo studente dimostra di conoscere in modo frammentario o superficiale i contenuti della disciplina; espone in modo improprio e disordinato.
DEL TUTTO INSUFFICIENTE (1- 2-3)	Lo studente non conosce i contenuti della disciplina; presenta lacune molto gravi e diffuse; si esprime in modo del tutto inadeguato.

Triennio

Indicazioni nazionali: linee generali e competenze

Nella programmazione didattica (declinata in termini di competenze), degli obiettivi e dei programmi minimi di **matematica** per le classi del triennio del liceo linguistico del nuovo ordinamento il dipartimento fa riferimento a quanto riportato in merito nelle recenti Indicazioni Nazionali: *“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 sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di semplici fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale. Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.*

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

La matematica è una disciplina rigorosa, che sviluppa nell'allievo le capacità logiche, astrattive e deduttive, strutturando una mentalità scientifica. Nel triennio l'insegnamento della matematica deve ampliare e rafforzare progressivamente gli obiettivi raggiunti a conclusione del biennio, recuperando le conoscenze acquisite e inserendole in un processo di maggiore astrazione e formalizzazione.

Obiettivi minimi generali

Gli **obiettivi minimi generali** da perseguire fin dalla classe terza sono:

- acquisizione, comprensione, conoscenza ed uso di linguaggio specifico;
- conoscenza di simboli e del loro valore identificativo;
- capacità di calcolo e correttezza;
- capacità di esporre in modo logicamente corretto;
- capacità di risoluzione di problemi;
- capacità di rappresentazione grafica;
- capacità di utilizzo (lettura) dei grafici di riferimento;

- padronanza delle tecniche di calcolo.

Per quanto riguarda gli **obiettivi minimi disciplinari** si precisa che le relative conoscenze sono quelle riportate nella programmazione che segue ma in contesti con basilare ed accettabile livello di approfondimento/difficoltà e con competenze/abilità minime.

Metodologia

Per quanto riguarda la **metodologia** si cercherà di privilegiare la presentazione in chiave problematica dei contenuti, favorendo il confronto, la discussione e la formulazione di possibili soluzioni da parte dei ragazzi.

I **mezzi utilizzati** saranno:

- lezioni frontali,
- libro di testo,
- lettura e studio guidato in classe,
- esercizi domestici o in classe di tipo applicativo, volti al consolidamento delle conoscenze;
- sussidi audiovisivi, multimediali e Lim;
- approfondimenti in orario curricolare o extra-curricolare su argomenti particolari (anche richiesti dagli studenti stessi);
- sportello help, in orario extra-curricolare.

Programmazione

Di seguito si riportano le conoscenze, le abilità/capacità e le competenze da perseguire nelle classi del triennio, con suddivisione in due periodi.

N.B. Alcuni argomenti potranno essere trattati dai singoli docenti in momenti diversi da quelli stabiliti dal dipartimento oppure tralasciati: ciò verrà comunque segnalato nei piani di lavoro personale e nelle relazioni finali.

Classe terza

Argomentazione	Competenze	Contenuti fondamentali
1. Divisione tra polinomi e scomposizione in fattori	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare tecniche e procedure di calcolo. ● Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi 	<ul style="list-style-type: none"> ● Raccoglimento totale e parziale ● Trinomio speciale ● Scomposizione con i prodotti notevoli ● MCD e mcm di polinomi
2. Frazioni algebriche ed equazioni fratte	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare tecniche e procedure di calcolo. ● Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi ● Costruire e utilizzare modelli 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definizione e semplificazione di frazioni algebriche ● Operazioni tra frazioni algebriche
3. Equazioni di secondo grado	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare tecniche e procedure di calcolo. ● Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi ● Costruire e utilizzare modelli 	<ul style="list-style-type: none"> ● Equazioni e disequazioni fratte ● Formula risolutiva delle equazioni di secondo grado ● Problemi di secondo grado ● Scomposizione di un trinomio di secondo grado

4. Disequazioni	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare tecniche e procedure di calcolo. • Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi • Costruire e utilizzare modelli 	<ul style="list-style-type: none"> • Formula risolutiva delle disequazioni di secondo grado • Disequazioni fratte • Equazioni e disequazioni irrazionali
5. Parabola	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare e interpretare dati e grafici • Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi • Costruire e utilizzare modelli 	<ul style="list-style-type: none"> • Parabola con l'asse parallelo all'asse y • Rette e parabole
6. Circonferenza nel piano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare e interpretare dati e grafici • Costruire e utilizzare modelli • Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Circonferenza nel piano cartesiano • Rette e circonferenze
7. Ellisse e iperbole (facoltativo)	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare e interpretare dati e grafici • Costruire e utilizzare modelli • Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Ellisse e sua equazione • Iperbole e sua equazione
C1. Circonferenza e poligoni inscritti e circoscritti (facoltativo)	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare e interpretare dati e grafici • Costruire e utilizzare modelli • Risolvere problemi 	

Classe quarta

Argomentazione	Competenze	Contenuti fondamentali
8. Funzioni (facoltativo)	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare tecniche e procedure di calcolo. • Analizzare e interpretare dati e grafici • Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi • Costruire e utilizzare modelli 	
9. Esponenziali e logaritmi	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare tecniche e procedure di calcolo. • Analizzare e interpretare dati e grafici • Costruire e utilizzare modelli 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenze con esponente reale • Funzioni esponenziali • Equazioni e disequazioni esponenziali in cui i due membri si possono scrivere come potenze di uguale base • Funzioni logaritmiche

		<ul style="list-style-type: none"> • Proprietà dei logaritmi (solo enunciati) • Equazioni e disequazioni logaritmiche elementari
10. Funzioni goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare tecniche e procedure di calcolo. • Analizzare e interpretare dati e grafici • Costruire e utilizzare modelli 	<ul style="list-style-type: none"> • Misura degli angoli • Funzioni seno, coseno e tangente • Funzione cotangente • Funzioni goniometriche e trasformazioni geometriche • Archi associati • Formule di addizione, sottrazione e duplicazione
11. Equazioni e disequazione goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare tecniche e procedure di calcolo. • Analizzare e interpretare dati e grafici • Costruire e utilizzare modelli 	<ul style="list-style-type: none"> • Equazioni goniometriche elementari e riconducibili a quelle elementari • Disequazioni goniometriche elementari
12. Trigonometria	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare tecniche e procedure di calcolo. • Analizzare e interpretare dati e grafici • Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi • Costruire e utilizzare model 	<ul style="list-style-type: none"> • Teoremi sui triangoli rettangoli e teorema della corda • Risoluzione dei triangoli rettangoli
13. Statistica	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare e interpretare dati e grafici • Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi • Costruire e utilizzare modelli 	<ul style="list-style-type: none"> • Media, mediana e moda • Campo di variazione e deviazione standard
14. Probabilità	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione classica di probabilità • Somma logica di eventi • Probabilità condizionata • Prodotto logico di eventi

Classe quinta

Argomentazione	Competenze	Contenuti fondamentali
15. Funzioni, successioni e loro proprietà	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare e interpretare dati e grafici • Costruire e utilizzare modelli • Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio, zeri e segno di una funzione • Proprietà delle funzioni: monotone, periodiche, pari, dispari

	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilizzare tecniche e procedure di calcolo 	
16. Limiti	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare e interpretare dati e grafici ● Utilizzare tecniche e procedure di calcolo ● Costruire e utilizzare modelli 	<ul style="list-style-type: none"> ● Intervalli e intorni ● Punti isolati e punti di accumulazione ● Limite finito per x che tende a x_0: definizione, interpretazione geometrica e verifica ● Limite per eccesso e per difetto ● Limite destro e sinistro ● Limite infinito per x che tende a x_0 ● Limite finito per x che tende a $\pm\infty$ ● Limite infinito per x che tende a $\pm\infty$ ● Teorema del confronto ● Calcolo dei limiti di funzioni elementari ● Operazioni con i limiti ● Forme indeterminate $\frac{0}{0}$, $0 \cdot \infty$ e $\frac{\infty}{\infty}$ ● Limiti notevoli
17. Calcolo dei limiti e continuità delle funzioni	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare e interpretare dati e grafici ● Costruire e utilizzare modelli ● Utilizzare tecniche e procedure di calcolo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Definizione di funzione continua ● Teorema di Weierstrass ● Teorema di esistenza degli zeri ● Punti di discontinuità e di singolarità ● Asintoti verticali, orizzontali e obliqui ● Grafico probabile di una funzione
18. Derivate	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare e interpretare dati e grafici ● Costruire e utilizzare modelli ● Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi ● Utilizzare tecniche e procedure di calcolo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Derivata: definizione e interpretazione geometrica ● Derivata destra e derivata sinistra ● Continuità e derivabilità ● Derivate fondamentali ● Operazioni con le derivate ● Derivata della funzione composta ● Derivate di ordine superiore al primo ● Retta tangente e punti stazionari ● Derivata come velocità di variazione di una grandezza ● Punti di non derivabilità
19. Teoremi del calcolo differenziale, massimi, minimi, flessi	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare e interpretare dati e grafici ● Costruire e utilizzare modelli ● Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi ● Utilizzare tecniche e procedure di calcolo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Teorema di De L'Hospital

<p>20. Studio delle funzioni</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare e interpretare dati e grafici ● Costruire e utilizzare modelli ● Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ● Utilizzare tecniche e procedure di calcolo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Studio delle funzioni: <ul style="list-style-type: none"> - polinomiali - razionali fratte - esponenziali - logaritmiche ● Dal grafico di una funzione a quello della sua derivata e viceversa
<p>21. Integrali (facoltativo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizzare e interpretare dati e grafici ● Costruire e utilizzare modelli ● Individuare strategie applicare metodi per risolvere problemi ● Utilizzare tecniche e procedure di calcolo 	<ul style="list-style-type: none"> ● Primitive ● Definizione e proprietà dell'integrale indefinito ● Integrali indefiniti immediati (solo di funzioni polinomiali, razionali fratte ed esponenziali) ● Definizione di integrale definito ● Integrale definito e area sottesa a una curva ● Teorema fondamentale del calcolo integrale ● Area compresa tra una curva e l'asse x

Modalità di valutazione.

Il voto alla fine di ogni periodo sarà unico. Per quanto riguarda il numero minimo delle valutazioni, esse saranno:

- minimo due per il primo periodo,
- minimo due per il secondo periodo,

riconducibili a varie tipologie.

Il voto finale terrà conto di tutte le valutazioni dell'intero anno scolastico.

Le verifiche scritte, ovvero i classici compiti scritti, saranno composti da più esercizi con diversi gradi di difficoltà, in modo che tutti gli alunni abbiano la possibilità di svolgerne almeno una parte; gli esercizi saranno, per quanto possibile, tra loro indipendenti per evitare che la mancata risoluzione di uno di essi precluda lo svolgimento degli altri. Tali prove scritte tenderanno ad accertare il grado di conoscenza e i ritmi di apprendimento dei singoli studenti nonché la precisione, l'ordine e la rapidità di esecuzione.

Le prove potranno contenere quesiti con richieste di teoria e dimostrazioni, test a risposta multipla (anche con giustificazione della risposta scelta), affermazioni di cui giustificare la verità o falsità, esercizi applicativi.

Concorreranno inoltre alla valutazione:

- l'osservazione del lavoro personale dell'alunno svolto sia in classe che a casa;
- l'analisi degli interventi fatti durante la discussione degli esercizi.

Nella valutazione finale si terrà conto dei progressi dimostrati dai singoli alunni rispetto alla situazione di partenza, tenuto conto dell'impegno evidenziato.

Per la corrispondenza fra voti e livelli si farà riferimento alla seguente tabella:

GIUDIZIO E VOTO	LIVELLO DI CONOSCENZE E ABILITA'
OTTIMO (9-10)	Lo studente ha approfondita conoscenza dei contenuti, opera collegamenti validi e personali, dimostra spiccate capacità di giudizio ed espone in modo fluido, appropriato e consapevole.
BUONO (8)	Lo studente ha una conoscenza sicura e consapevole, rielabora e collega i contenuti autonomamente, espone in modo fluido e appropriato.
DISCRETO (7)	Lo studente conosce i contenuti in modo articolato, si orienta nell'elaborazione dei vari argomenti ed espone in modo corretto.
SUFFICIENTE (6)	Lo studente conosce, pur con qualche incertezza, i contenuti essenziali della disciplina, rielabora in modo elementare, usa un linguaggio specifico in modo globalmente corretto.
INSUFFICIENTE (5)	Lo studente conosce in modo non sicuro e corretto i contenuti richiesti e dimostra di non avere acquisito adeguate capacità di assimilazione e rielaborazione; espone in modo approssimativo.
GRAVEMENTE INSUFFICIENTE (4)	Lo studente dimostra di conoscere in modo frammentario o superficiale i contenuti della disciplina; espone in modo improprio e disordinato.
DEL TUTTO INSUFFICIENTE (1-2-3)	Lo studente non conosce i contenuti della disciplina; presenta lacune molto gravi e diffuse; si esprime in modo del tutto inadeguato.

Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento

I PCTO si configurano come percorsi curriculari integrati da realizzare in contesti operativi anche differenti, connotati da una forte integrazione ed equivalenza formativa.

La matematica contribuisce a sviluppare la capacità di soluzione di problemi, stimola a trovare tecniche creative per risolvere problemi mai visti prima e ideare nuove dimostrazioni. Gli studenti sono coinvolti con metodologie didattiche basate sul problem-solving e non sull'applicazione meccanica di formule o procedure. L'attività didattica dei docenti è rivolta alla crescita delle competenze di problem solving e alla valorizzazione delle eccellenze, favorisce lo sviluppo e la diffusione del pensiero computazionale, promuove la diffusione della cultura scientifica e orienta a percorsi di studio e lavorativi in ambito tecnico-scientifico. La matematica costituisce un metodo generale per affrontare i problemi tramite un linguaggio universale.

Nell'ambito della progettazione dei PCTO il dipartimento di matematica e fisica individua le seguenti competenze:

- Competenze personali, sociali e capacità di imparare a imparare
 - Capacità di gestire efficacemente il tempo e le informazioni
 - Capacità di imparare e di lavorare sia in modalità collaborativa sia in maniera autonoma
 - Capacità di lavorare con gli altri in maniera costruttiva
 - Capacità di esprimere e comprendere punti di vista diversi
 - Capacità di concentrarsi, di riflettere criticamente e di prendere decisioni
- Competenze in materia di cittadinanza
 - Capacità di pensiero critico e abilità integrate nella soluzione dei problemi
- Competenza imprenditoriale
 - Creatività e immaginazione

- Capacità di pensiero strategico e risoluzione dei problemi
- Capacità di trasformare le idee in azioni
- Competenze in materia di consapevolezza ed espressione culturali
 - Curiosità nei confronti del mondo, apertura per immaginare nuove possibilità

In sede di scrutinio, ciascun docente, nell'esprimere la valutazione relativa ai traguardi formativi raggiunti dagli studenti, tiene conto anche del livello di possesso delle competenze promosse attraverso i PCTO e osservate durante la realizzazione dei percorsi, formulando una proposta di voto di profitto.

Programmazione didattica di FISICA per il LICEO SCIENTIFICO

Programmazione didattica, definizione di obiettivi, tempi e programmi minimi, criteri di valutazione per tutti gli indirizzi del liceo Scientifico dell'Istituto d'Istruzione Superiore Statale Copernico-Pasoli di Verona: Liceo Scientifico, Liceo Scientifico Opzione Scienze Applicate, Liceo Scientifico Sportivo.

Fisica

Indicazioni nazionali: linee generali e competenze

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata. In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze: osservare e identificare fenomeni; formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione; fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe – svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze, storia e filosofia) e nel promuovere collaborazioni tra la sua Istituzione scolastica e Università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro, soprattutto a vantaggio degli studenti degli ultimi due anni.

Obiettivi minimi disciplinari

Per quanto riguarda gli obiettivi minimi disciplinari si precisa che le relative conoscenze sono quelle riportate nella programmazione che segue ma in contesti con basilare ed accettabile livello di approfondimento/difficoltà e con competenze/abilità minime.

Metodologia

Per quanto riguarda la metodologia si cercherà di privilegiare la presentazione in chiave problematica dei contenuti, favorendo il confronto, la discussione e la formulazione di possibili soluzioni da parte dei ragazzi.

I mezzi utilizzati saranno:

- lezioni frontali,
- libro di testo,
- lettura e studio guidato in classe,
- esercizi domestici o in classe di tipo applicativo, volti al consolidamento delle conoscenze;
- sussidi audiovisivi, multimediali e LIM;
- approfondimenti in orario curricolare o extra-curricolare su argomenti particolari (anche richiesti dagli studenti stessi);
- sportello help e corsi di recupero, in orario extra-curricolare;
- materiali prodotti dai docenti
- laboratorio di fisica

Valutazione

Il voto alla fine di ogni periodo sarà unico. Per quanto riguarda il numero minimo delle valutazioni, esse saranno:

- minimo due per il primo periodo,
- minimo tre per il secondo periodo,

riconducibili a varie tipologie.

Il voto finale terrà conto di tutte le valutazioni dell'intero anno scolastico.

Le verifiche scritte e orali tenderanno ad accertare il grado di conoscenza e i ritmi di apprendimento dei singoli studenti nonché la precisione, l'ordine e la rapidità di esecuzione. Le prove potranno contenere quesiti con richieste di teoria e dimostrazioni, test a risposta multipla (anche con giustificazione della risposta scelta), affermazioni di cui giustificare la verità o falsità, esercizi applicativi.

Concorreranno inoltre alla valutazione:

- l'osservazione del lavoro personale dell'alunno svolto sia in classe che a casa
- l'analisi degli interventi fatti durante la discussione degli esercizi
- i progressi dimostrati dai singoli alunni rispetto alla situazione di partenza, tenuto conto dell'impegno evidenziato.

Per la corrispondenza fra voti e livelli si farà riferimento alla seguente tabella:

GIUDIZIO E VOTO	LIVELLO DI CONOSCENZE E ABILITÀ
OTTIMO (9-10)	Lo studente ha approfondita conoscenza dei contenuti, opera collegamenti validi e personali, dimostra spiccate capacità di giudizio ed espone in modo fluido, appropriato e consapevole.
BUONO (8)	Lo studente ha una conoscenza sicura e consapevole, rielabora e collega i contenuti autonomamente, espone in modo fluido e appropriato.
DISCRETO (7)	Lo studente conosce i contenuti in modo articolato, si orienta nell'elaborazione dei vari argomenti ed espone in modo corretto.
SUFFICIENTE (6)	Lo studente conosce, pur con qualche incertezza, i contenuti essenziali della disciplina, rielabora in modo elementare, usa un linguaggio specifico in modo globalmente corretto.
INSUFFICIENTE (5)	Lo studente conosce in modo non sicuro e corretto i contenuti richiesti e dimostra di non avere acquisito adeguate capacità di assimilazione e rielaborazione; espone in modo approssimativo.
GRAVEMENTE INSUFFICIENTE (4)	Lo studente dimostra di conoscere in modo frammentario o superficiale i contenuti della disciplina; espone in modo improprio e disordinato.
DEL TUTTO INSUFFICIENTE (1-2-3)	Lo studente non conosce i contenuti della disciplina; presenta lacune molto gravi e diffuse; si esprime in modo del tutto inadeguato.

Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento

I PCTO si configurano come percorsi curriculari integrati da realizzare in contesti operativi anche differenti, connotati da una forte integrazione ed equivalenza formativa.

La fisica contribuisce a sviluppare la capacità di soluzione di problemi, stimola a trovare tecniche creative per risolvere problemi mai visti prima. Gli studenti sono coinvolti con metodologie didattiche basate sul problem-solving e non sull'applicazione meccanica di formule o procedure. L'attività didattica dei docenti è rivolta alla crescita delle competenze di problem-solving e alla valorizzazione delle eccellenze, favorisce lo sviluppo e la diffusione del pensiero computazionale, promuove la diffusione della cultura scientifica e orienta a percorsi di studio e lavorativi in ambito tecnico-scientifico. La fisica costituisce un metodo generale per modellizzare i fenomeni naturali tramite un linguaggio universale.

Nell'ambito della progettazione dei PCTO il dipartimento di matematica e fisica individua le seguenti competenze:

- Competenze personali, sociali e capacità di imparare a imparare
 - Capacità di gestire efficacemente il tempo e le informazioni
 - Capacità di imparare e di lavorare sia in modalità collaborativa sia in maniera autonoma
 - Capacità di lavorare con gli altri in maniera costruttiva
 - Capacità di esprimere e comprendere punti di vista diversi
 - Capacità di concentrarsi, di riflettere criticamente e di prendere decisioni
- Competenze in materia di cittadinanza
 - Capacità di pensiero critico e abilità integrate nella soluzione dei problemi
- Competenza imprenditoriale
 - Creatività e immaginazione
 - Capacità di pensiero strategico e risoluzione dei problemi
 - Capacità di trasformare le idee in azioni
- Competenze in materia di consapevolezza ed espressione culturali
 - Curiosità nei confronti del mondo, apertura per immaginare nuove possibilità

In sede di scrutinio, ciascun docente, nell'esprimere la valutazione relativa ai traguardi formativi raggiunti dagli studenti, tiene conto anche del livello di possesso delle competenze promosse attraverso i PCTO e osserva durante la realizzazione dei percorsi, formulando una proposta di voto di profitto.

Primo biennio

Indicazioni nazionali: obiettivi specifici di apprendimento

Nel primo biennio si inizia 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 gli esperimenti di laboratorio consentiranno di definire con chiarezza il campo di indagine della disciplina e di permettere allo studente di esplorare fenomeni (sviluppare abilità relative alla misura) e di descriverli con un linguaggio adeguato (incertezze, cifre significative, grafici). L'attività sperimentale lo accompagnerà lungo tutto l'arco del primo biennio, portandolo a una conoscenza sempre più consapevole della disciplina anche mediante la scrittura di relazioni che rielaborino in maniera critica ogni esperimento eseguito. Lo studio dei fenomeni termici definirà, da un punto di vista macroscopico, le grandezze temperatura e quantità di calore scambiato introducendo il concetto di equilibrio termico e trattando i passaggi di stato. Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi; i moti saranno affrontati innanzitutto dal punto di vista cinematico giungendo alla dinamica con una prima esposizione delle leggi di Newton, con particolare attenzione alla seconda legge. Dall'analisi dei fenomeni meccanici, lo studente incomincerà a familiarizzare con i concetti di lavoro ed energia, per arrivare ad una prima trattazione della legge di conservazione dell'energia meccanica totale. I temi suggeriti saranno sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche già in possesso degli studenti o contestualmente acquisite nel corso parallelo di Matematica (secondo quanto specificato nelle relative Indicazioni). Lo studente potrà così fare esperienza, in forma elementare ma rigorosa, del metodo di indagine specifico della fisica, nei suoi aspetti sperimentali, teorici e linguistici.

Conoscenze, abilità, competenze

Di seguito si riportano le conoscenze, le abilità/capacità e le competenze da perseguire nelle classi con la suddivisione in due periodi. La suddivisione è da ritenersi come indicazione di minimo da realizzare nel primo periodo di ogni anno scolastico, alcuni argomenti potranno essere trattati dai singoli docenti in momenti diversi da quelli stabiliti dal dipartimento e verranno comunque segnalati nei piani di lavoro personale e nelle relazioni finali.

Ogni docente, tenuto conto della eterogeneità degli studenti frequentanti i diversi indirizzi, potrà decidere di trattare alcuni argomenti in modo semplificato o di non trattarne alcuni per favorire il più ampio successo formativo possibile.

Classe Prima – Primo periodo

	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>
1. Le grandezze fisiche	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare il concetto di grandezza fisica. • Discutere il processo di misurazione delle grandezze fisiche. • Comprendere il concetto di ordine di grandezza. • Analizzare e definire le unità del Sistema Internazionale. • Definire la grandezza densità. • Analizzare e operare con le dimensioni delle grandezze fisiche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutere le misure dirette e indirette. • Effettuare calcoli con numeri espressi in notazione scientifica. • Approssimare i numeri in notazione scientifica. • Effettuare le conversioni da unità di misura a suoi multipli e sottomultipli e viceversa. • Effettuare le corrette equivalenze tra lunghezze, aree e volumi.
2. La misura	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare i tipi di strumenti e individuarne le caratteristiche 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere gli strumenti analogici da quelli digitali. • Definire le caratteristiche degli strumenti di misura.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il concetto di incertezza di una misura. • Definire il valore medio di una serie di misure. • Capire cosa significa arrotondare un numero. • Capire cosa sono le cifre significative. • Definire il concetto di errore statistico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutere i diversi tipi di errori derivanti dalle operazioni di misura. • Calcolare l'incertezza nelle misure indirette. • Eseguire correttamente le approssimazioni per eccesso e per difetto. • Calcolare le cifre significative per numeri derivanti da operazioni matematiche. • Dimostrare le formule sulle incertezze.

	dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.		
3. I vettori e le forze	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere tra grandezze scalari e vettoriali. • Descrivere i moti nel piano con grandezze vettoriali. • Comprendere la composizione dei moti. • Classificare le forze. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere in situazioni pratiche il carattere vettoriale delle forze. • Operare con i vettori. • Definire le forze di contatto e a distanza. • Descrivere e discutere la misura delle forze.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere le tecniche risolutive legate all'espressione in componenti di un vettore. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eseguire le operazioni fondamentali tra vettori. • Utilizzare il prodotto scalare e il prodotto vettoriale.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere il concetto di forza-peso dal concetto di massa e comprendere le relazioni tra i due concetti. • Associare il concetto di forza a esperienze della vita quotidiana. • Studiare le forze di attrito. • Analizzare il comportamento delle molle e formulare la legge di Hooke. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere un meccanismo per la misura dell'accelerazione di gravità sulla Terra. • Discutere le caratteristiche delle forze di attrito radente, volvente e viscoso. • Discutere la legge di Hooke e descrivere il funzionamento di un dinamometro.

Classe Prima – Secondo periodo

<p>4. L'equilibrio dei solidi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capire quali sono le differenze tra i modelli del punto materiale e del corpo rigido, e in quali situazioni possono essere utilizzati. • Analizzare in quali condizioni un corpo rigido può traslare e in quali condizioni, invece, può ruotare. • Riconoscere le condizioni di equilibrio di un punto materiale e di un corpo rigido. 	<ul style="list-style-type: none"> • Spiegare se, e come, lo stesso oggetto può essere considerato come punto materiale, corpo rigido oppure corpo deformabile. • Applicare le condizioni di equilibrio a esempi concreti.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Studiare le condizioni di equilibrio di un punto materiale. • Analizzare il concetto di vincolo e definire le forze vincolari. • Analizzare l'equilibrio di un corpo su un piano inclinato. • Valutare l'effetto di più forze su un corpo rigido. • Cosa si intende per braccio di una forza? • Definire il momento di una forza. • Formalizzare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido. • Analizzare il principio di funzionamento delle leve. • Studiare dove si trova il baricentro di un corpo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fare alcuni esempi di forze vincolari e indicare in quali direzioni agiscono. • Definire i vari tipi di leve e indicare quali sono vantaggiose e quali svantaggiose.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare il concetto di prodotto vettoriale al momento di una forza e a quello di una coppia 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 		<ul style="list-style-type: none"> • Fornire alcuni esempi di leve vantaggiose e svantaggiose.

5. L'equilibrio dei fluidi	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire gli stati di aggregazione in cui può trovarsi la materia. • Analizzare i diversi effetti che può avere una forza in funzione di come agisce su una superficie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire le caratteristiche dei tre stati di aggregazione della materia. • Definire la grandezza fisica pressione.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare la pressione nei liquidi. • Mettere in relazione la pressione che un liquido esercita su una superficie con la sua densità e con l'altezza della sua colonna. • Analizzare la situazione dei vasi comunicanti. • Analizzare il galleggiamento dei corpi. • Capire se una colonna d'aria può esercitare una pressione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare ed esporre la legge di Pascal. • Formulare e discutere la legge di Stevino. • Formulare la legge di Archimede e discuterne la dimostrazione. • Presentare e discutere gli strumenti di misura della pressione atmosferica. • Definire le unità di misura della pressione atmosferica
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valutare l'importanza degli argomenti relativi alla pressione in alcuni dispositivi sanitari, come ad esempio una flebo, o nella costruzione di strutture di difesa e arginamento ambientale, come una diga. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proporre e discutere altre situazioni della realtà che ricorrono all'utilizzo dei concetti affrontati.

Classe Seconda – Primo periodo

	Competenze		
	<i>Dalle indicazioni nazionali</i>	<i>Traguardi formativi</i>	<i>Indicatori</i>

1. La velocità	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caratterizzare il moto di un punto materiale. • Comprendere la legge oraria del moto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il concetto di velocità • Distinguere i concetti di posizione e spostamento nello spazio. • Distinguere i concetti di istante e intervallo di tempo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il concetto di sistema di riferimento. • Distinguere velocità media e velocità istantanea. • Comprendere e interpretare un grafico spazio-tempo. • Comprendere il moto rettilineo uniforme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire la traiettoria. • Definire il moto rettilineo. • Eseguire equivalenze tra unità di misura. • Utilizzare correttamente la rappresentazione grafica. • Mettere in relazione il grafico spazio-tempo e il grafico velocità-tempo. • Dimostrare la legge del moto rettilineo uniforme. • Calcolare l'istante di tempo.
2. L'accelerazione	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caratterizzare il moto vario su una retta. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il concetto di accelerazione. • Definire il concetto di velocità istantanea. • Definire il concetto di accelerazione media e accelerazione istantanea.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dedurre la velocità istantanea dal grafico spazio-tempo. • Comprendere e interpretare un grafico velocità-tempo. • Comprendere il moto rettilineo uniformemente accelerato con partenza da fermo e con partenza in velocità. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare correttamente la rappresentazione grafica. • Descrivere il grafico spazio-tempo del moto uniformemente accelerato. • Descrivere il moto dei corpi in caduta libera. • Dimostrare la legge della velocità. • Dimostrare la legge generale della posizione. • Mettere in relazione il grafico della velocità e il grafico dell'accelerazione. • Descrivere il moto dovuto al lancio verticale verso l'alto.

3. I moti nel piano	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere i moti nel piano con grandezze vettoriali. • Comprendere la composizione dei moti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il vettore spostamento. • Definire il vettore velocità. • Definire il vettore accelerazione.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il moto circolare uniforme. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire la velocità angolare. • Definire l'accelerazione centripeta.

Classe Seconda – Secondo periodo

4. I principi della dinamica e la relatività galileiana	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificare i sistemi di riferimento inerziali. • Comprendere il primo, il secondo, e il terzo principio della dinamica 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare l'ambito di validità delle trasformazioni di Galileo. • Enunciare e applicare i principi della dinamica
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare il secondo e il terzo principio della dinamica. • Comprendere l'origine e la rilevanza delle forze apparenti. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare le trasformazioni di Galileo. • Calcolare, in semplici casi, il valore delle forze apparenti. •
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere il ruolo delle forze presenti in un sistema, con particolare riferimento al loro carattere vettoriale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare il moto dei corpi quando la forza totale applicata è nulla. • Mettere in relazione le osservazioni sperimentali e la formulazione dei principi della dinamica. • Esprimere la relazione tra accelerazione e massa inerziale.

	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> • Spiegare il funzionamento e i possibili utilizzi del microscopio a forza atomica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Spiegare per quale motivo su una particella in orbita si osserva un'apparente assenza di peso.
5. Applicazioni e dei principi della dinamica	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Studiare l'applicazione dei principi della dinamica a diversi tipi di moto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare le leggi fondamentali della dinamica.
	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere il moto lungo un piano inclinato. • Applicare il diagramma delle forze per un sistema di corpi in movimento. • Individuare le caratteristiche del moto parabolico ed esaminare la possibilità di scomporre un determinato moto in altri più semplici. • Formulare la legge del moto armonico, esprimendo s, v e a in relazione alla pulsazione ω. 	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare la scomposizione delle forze alla forza peso nel moto lungo un piano inclinato. • Calcolare l'effetto dell'attrito sul moto lungo il piano inclinato. • Usare i diagrammi delle forze per determinare grandezze incognite. • Analizzare e risolvere il moto dei proiettili con velocità iniziali diverse. • Calcolare la gittata di un proiettile che si muove di moto parabolico. • Analizzare il moto armonico di una massa attaccata a una molla. • Analizzare il moto armonico di un pendolo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare il ruolo della forza centripeta nel moto circolare uniforme. • Analizzare il concetto di forza centrifuga apparente. • Descrivere le proprietà delle oscillazioni del sistema massa-molla e del pendolo 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare le relazioni che legano le grandezze lineari e le grandezze angolari. • Utilizzare le leggi che forniscono il periodo di oscillazione del sistema massa-molla e del pendolo.

	validazione di modelli.		
	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 		<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le situazioni della vita reale in cui si eseguono misure delle grandezze cinematiche, lineari e angolari.
6. Il lavoro e l'energia	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mettere in relazione forza, spostamento e lavoro compiuto. • Analizzare la relazione tra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato. • Identificare le forze conservative e le forze non conservative. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento. • Individuare la grandezza fisica potenza. • Riconoscere le differenze tra il lavoro compiuto da una forza conservativa e quello di una forza non conservativa.
	<ul style="list-style-type: none"> • Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale. • Riconoscere la capacità di compiere lavoro posseduta da un corpo in movimento oppure da un corpo che si trova in una data posizione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ricavare e interpretare l'espressione matematica delle diverse forme di energia meccanica. • Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per studiare il moto di un corpo in presenza di forze conservative. • Valutare il lavoro delle forze dissipative e in base a quello prevedere il comportamento di sistemi fisici.

	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcolare il lavoro di una forza variabile. Realizzare il percorso logico e matematico che porta dal lavoro all'energia cinetica, all'energia potenziale gravitazionale e all'energia potenziale elastica. 	<ul style="list-style-type: none"> Definire l'energia potenziale relativa a una data forza conservativa. Riconoscere le forme di energia e utilizzare la conservazione dell'energia nella risoluzione dei problemi.
	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. 	<ul style="list-style-type: none"> Essere consapevoli dell'utilizzo dell'energia nelle situazioni reali. 	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale. Riconoscere e analizzare l'importanza delle trasformazioni dell'energia nello sviluppo tecnologico.
7. La termologia	<ul style="list-style-type: none"> Osservare e identificare fenomeni. 	<ul style="list-style-type: none"> Definire la temperatura come grandezza fisica. Definire il calore come grandezza fisica. Introdurre i cambiamenti di stato di aggregazione della materia. 	<ul style="list-style-type: none"> Distinguere la scala termometrica Celsius dalla scala termometrica Kelvin. Mettere in relazione il calore con la temperatura e la massa di un corpo. Definire il calore latente di fusione. Definire il calore latente di vaporizzazione.
	<ul style="list-style-type: none"> Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 	<ul style="list-style-type: none"> Introdurre il calore specifico e la capacità termica. 	<ul style="list-style-type: none"> Descrivere il calorimetro e analizzare l'applicazione a casi specifici.

Secondo biennio

Indicazioni nazionali: obiettivi specifici di apprendimento

Nel secondo biennio il percorso didattico darà maggior rilievo all'impianto teorico (le leggi della fisica) e alla sintesi formale (strumenti e modelli matematici), con l'obiettivo di formulare e risolvere problemi più impegnativi, tratti anche dall'esperienza quotidiana, sottolineando la natura quantitativa e predittiva delle leggi fisiche. Inoltre, l'attività sperimentale consentirà allo studente di discutere e costruire concetti, progettare e condurre osservazioni e misure, confrontare esperimenti e teorie. Saranno riprese le leggi del moto, affiancandole alla discussione dei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e del principio di relatività di Galilei. L'approfondimento del principio di conservazione dell'energia meccanica, applicato anche al moto dei fluidi e l'affronto degli altri principi di conservazione, permetteranno allo studente di rileggere i fenomeni meccanici mediante grandezze diverse e di estenderne lo studio ai sistemi di corpi. Con lo studio della gravitazione, dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana, lo studente approfondirà, anche in rapporto con la storia e la filosofia, il dibattito del XVI e XVII secolo sui sistemi cosmologici. Si completerà lo studio dei fenomeni termici con le leggi dei gas, familiarizzando con la semplificazione concettuale del gas perfetto e con la relativa teoria cinetica; lo studente potrà così vedere come il paradigma newtoniano sia in grado di connettere l'ambito microscopico a quello macroscopico. Lo studio dei principi della termodinamica permetterà allo studente di generalizzare la legge di conservazione dell'energia e di comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia, anche nelle loro implicazioni tecnologiche, in termini quantitativi e matematicamente formalizzati. Si inizierà lo studio dei fenomeni ondulatori con le onde meccaniche, introducendone le grandezze caratteristiche e la formalizzazione matematica; si esamineranno i fenomeni relativi alla loro propagazione con particolare attenzione alla sovrapposizione, interferenza e diffrazione. In questo contesto lo studente familiarizzerà con il suono (come esempio di onda meccanica particolarmente significativa) e completerà lo studio della luce con quei fenomeni che ne evidenziano la natura ondulatoria. 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, e di arrivare al suo superamento mediante l'introduzione di interazioni mediate dal campo elettrico, del quale si darà anche una descrizione in termini di energia e potenziale, e dal campo magnetico.

Conoscenze, abilità, competenze

Di seguito si riportano le conoscenze, le abilità/capacità e le competenze da perseguire nelle classi con la suddivisione in due periodi. La suddivisione è da ritenersi come indicazione di minimo da realizzare nel primo periodo di ogni anno scolastico, alcuni argomenti potranno essere trattati dai singoli docenti in momenti diversi da quelli stabiliti dal dipartimento e verranno comunque segnalati nei piani di lavoro personale e nelle relazioni finali.

Ogni docente, tenuto conto della eterogeneità degli studenti frequentanti i diversi indirizzi, potrà decidere di trattare alcuni argomenti in modo semplificato o di non trattarne alcuni per favorire il più ampio successo formativo possibile.

Classe Terza – Primo periodo

IL MOTO NEL PIANO		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
Il moto del punto materiale nel piano La composizione dei moti Il moto parabolico Le leggi del moto del proiettile Casi particolari del moto del proiettile Moti relativi Le trasformazioni di Galileo	Operare con sistemi di riferimento diversi Descrivere e analizzare moti nel piano Analizzare un grafico spazio-tempo Identificare moti relativi	Operazioni con i vettori del moto Leggi orarie del moto parabolico Trasformazioni di Galileo
IL MOTO CIRCOLARE E IL MOTO ARMONICO		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
Il moto circolare del punto materiale Il moto circolare uniforme Il moto circolare non uniforme Il moto del corpo rigido Il moto armonico	Descrivere il moto circolare di un punto materiale Descrivere il moto circolare di un corpo rigido Descrivere un moto armonico	Leggi orarie e caratteristiche del moto circolare Leggi orarie del moto armonico
LA SECONDA LEGGE DI NEWTON		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
La seconda legge della dinamica Il principio di relatività galileiano La quantità di moto Il momento angolare Applicazioni della seconda legge di Newton	Analizzare il moto dei corpi Identificare e calcolare la quantità di moto di un punto materiale Identificare e calcolare l'impulso di una forza Identificare e calcolare il momento angolare di un punto materiale Identificare e calcolare il momento torcente di una forza Applicare la seconda legge di Newton	Quantità di moto e impulso Momento angolare e momento torcente
SISTEMI INERZIALI E NON INERZIALI E DINAMICA DEL MOTO ARMONICO		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
Sistemi inerziali e non inerziali Sistemi non inerziali e forze apparenti La forza centripeta Forze apparenti nei sistemi rotanti La dinamica del moto armonico	Riconoscere e distinguere i sistemi inerziali e non inerziali Individuare forze apparenti Analizzare un moto circolare Comprendere il ruolo della forza centripeta e della forza di attrito nel moto dei corpi Analizzare un moto armonico	Peso apparente Forza centripeta e forza centrifuga Caratteristiche del moto armonico

LA CONSERVAZIONE DELLA QUANTITÀ DI MOTO E DELL'ENERGIA		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
La legge di conservazione della quantità di moto Il centro di massa e il suo moto Forze conservative La legge di conservazione dell'energia meccanica La legge di conservazione dell'energia totale Grafici dell'energia Gli urti nei sistemi isolati	Identificare correttamente quantità di moto di un corpo e impulso di una forza Distinguere forze conservative e non conservative Mettere in relazione il lavoro svolto da una forza con la variazione di energia cinetica e potenziale Individuare il lavoro svolto da forze dissipative Identificare gli urti nei sistemi isolati	Calcolare variazioni di energia cinetica e potenziale Applicare il principio di conservazione della quantità di moto a un sistema isolato Applicare il principio di conservazione dell'energia meccanica a un sistema isolato Applicare la legge di conservazione dell'energia Applicare le leggi di conservazione negli urti

Classe Terza – Secondo periodo

LE LEGGI DI CONSERVAZIONE NEI MOTI ROTAZIONALI		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
L'energia cinetica rotazionale Il momento d'inerzia La conservazione dell'energia meccanica nel moto di rotolamento La seconda legge di Newton per il moto rotazionale Il momento angolare di un corpo rigido in rotazione La legge di conservazione del momento angolare	Analizzare il momento angolare di un corpo rigido Applicare le leggi di conservazione al moto di rotolamento Individuare la variazione delle diverse grandezze angolari e rotazionali in rapporto alle leggi di conservazione	Calcolare semplici momenti di inerzia Applicare la legge di Newton per il moto rotazionale Applicare la legge di conservazione del momento angolare
LA GRAVITAZIONE		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
La legge della gravitazione universale di Newton Attrazione gravitazionale fra corpi sferici Il principio di equivalenza I sistemi planetari Le leggi di Keplero dei moti orbitali Il campo gravitazionale L'energia potenziale gravitazionale Conservazione dell'energia nei fenomeni gravitazionali	Conoscere la legge della gravitazione universale Descrivere l'azione delle forze a distanza fra più masse Conoscere le leggi di Keplero Comprendere i concetti di campo e di energia potenziale gravitazionale Analizzare i moti dei satelliti o di corpi celesti	Legge della gravitazione universale Leggi di Keplero Campo gravitazionale ed energia potenziale
I GAS E LA TEORIA CINETICA		

CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
Temperatura e comportamento termico dei gas Gas ideali Le leggi dei gas ideali La teoria cinetica dei gas Energia e temperatura	Analizzare le leggi che regolano i gas ideali Analizzare il rapporto fra temperatura ed energia cinetica Comprendere il significato di energia interna di un gas	Applicare correttamente le equazioni dei gas ideali Definire l'energia interna di un gas
LE LEGGI DELLA TERMODINAMICA		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
Introduzione alla termodinamica Il primo principio della termodinamica Trasformazioni termodinamiche Trasformazione isòbara Trasformazione isòcora Trasformazione isoterma Trasformazione adiabatica Il secondo principio della termodinamica I cicli termodinamici L'entropia Il terzo principio della termodinamica	Identificare le diverse trasformazioni e le grandezze termodinamiche associate Analizzare calore assorbito e calore ceduto da un sistema in una trasformazione Analizzare il lavoro svolto e subito da un sistema in una trasformazione Comprendere il legame fra energia interna, calore e lavoro Confrontare i diversi enunciati del secondo principio della termodinamica Individuare le diverse grandezze termodinamiche in una macchina termica	Applicare correttamente il primo principio della termodinamica Calcolare le diverse quantità termodinamiche nelle varie trasformazioni Calcolare il rendimento di una macchina termica
DINAMICA DEI FLUIDI (facoltativo)		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
Fluidi reali e fluidi ideali Equazione di continuità Equazione di Bernoulli Applicazione dell'equazione di Bernoulli Il moto nei fluidi viscosi	Analizzare il moto di un fluido ideale Analizzare l'equazione di Bernoulli come legge di conservazione Analizzare il moto in un fluido viscoso	Applicare l'equazione di continuità Applicare l'equazione di Bernoulli

Classe Quarta - Primo periodo

ONDE E SUONO		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
Caratteristiche generali delle onde Onde trasversali Onde longitudinali Le onde sonore L'intensità del suono L'effetto Doppler	Riconoscere e descrivere onde periodiche e onde armoniche Comprendere i fenomeni di sovrapposizione e interferenza fra onde Individuare le grandezze caratteristiche di un suono	Caratteristiche delle onde armoniche Condizioni di interferenza delle onde Calcolare le variazioni di frequenza relative all'effetto Doppler

Sovrapposizione e interferenza di onde Onde stazionarie Battimenti	Descrivere l'effetto Doppler nei diversi casi di movimento fra sorgente e osservatore Definire e descrivere le onde stazionarie Descrivere il fenomeno dei battimenti	Analizzare figure di interferenza Calcolare le armoniche di onde stazionarie
LA DOPPIA NATURA DELLA LUCE		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
La luce: natura corpuscolare e natura ondulatoria La velocità della luce L'ottica geometrica secondo le teorie corpuscolare e ondulatoria Le proprietà della luce interpretabili con la teoria ondulatoria L'esperimento della doppia fenditura di Young Interferenza di onde riflesse Interferenza per diffrazione da una singola fenditura Risoluzione delle immagini Reticoli di diffrazione	Analizzare i fenomeni luminosi interpretandoli dal punto di vista della teoria corpuscolare e ondulatoria Descrivere l'esperimento della doppia fenditura di Young e interpretarlo alla luce della teoria ondulatoria della luce Descrivere i diversi fenomeni di interferenza prodotta da riflessione e diffrazione di onde	Calcolare la velocità della luce nei diversi mezzi e gli angoli di rifrazione e riflessione Individuare le condizioni per l'interferenza costruttiva e distruttiva Individuare le condizioni per le frange nei fenomeni di diffrazione

Classe Quarta – Secondo periodo

FORZE E CAMPI ELETTRICI		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
La carica elettrica Isolanti e conduttori La legge di Coulomb Il campo elettrico Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss Campi generati da distribuzioni di carica Schermatura elettrostatica e potere delle punte	Comprendere e descrivere i diversi tipi di elettrizzazione Conoscere le proprietà elettriche della materia Conoscere la legge di Coulomb e le analogie e differenze con la legge di Newton Comprendere il concetto di campo elettrico Conoscere e interpretare campi elettrici generati da cariche e campi elettrici uniformi Conoscere il concetto di flusso di un vettore Identificare il flusso del campo elettrico, formulare e applicare il teorema di Gauss Ricavare i campi generati da diverse configurazioni di cariche	Descrivere le proprietà di isolanti e conduttori Definire e calcolare la forza fra cariche elettriche Calcolare il campo elettrico prodotto da cariche puntiformi utilizzando il principio di sovrapposizione dei campi Definire il flusso del campo elettrico Applicare il teorema di Gauss Calcolare il campo generato da una sfera conduttrice o isolante e da distribuzioni piane di carica

	Rappresentare forze e campi elettrici	
IL POTENZIALE ELETTRICO		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
L'energia potenziale elettrica e il potenziale elettrico La conservazione dell'energia per i corpi carichi in un campo elettrico Le superfici equipotenziali I condensatori Immagazzinare energia elettrica	Conoscere e definire l'energia potenziale elettrica e il potenziale elettrico per una carica o un sistema di cariche e per un campo uniforme Saper applicare il principio di conservazione dell'energia nel caso di campo elettrico uniforme e non uniforme Rappresentare le superfici equipotenziali Definire e descrivere le proprietà di un condensatore con particolare riferimento all'immagazzinamento di energia elettrica	Calcolare energia potenziale elettrica e lavoro Determinare il potenziale elettrico in un campo uniforme e non Conoscere le caratteristiche di un condensatore Determinare l'energia immagazzinata in un condensatore
LA CORRENTE E I CIRCUITI IN CORRENTE CONTINUA		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
La corrente elettrica La resistenza e le leggi di Ohm Energia e potenza nei circuiti elettrici Le leggi di Kirchhoff Resistenze in serie e in parallelo Circuiti con condensatori Circuiti RC Amperometri e voltmetri	Conoscere il concetto di corrente elettrica e di circuito in corrente continua Comprendere il concetto di resistenza elettrica e la sua dipendenza dalla temperatura Conoscere e applicare le leggi di Kirchhoff Determinare correnti e differenze di tensione nei diversi tratti di un circuito Analizzare il comportamento di resistenze e di condensatori in serie e in parallelo Descrivere il comportamento di un circuito RC Conoscere il corretto utilizzo di amperometri e voltmetri in un circuito	Determinare la corrente elettrica in un circuito Conoscere e applicare le leggi di Ohm Calcolare energia e potenza in un circuito Saper semplificare semplici circuiti con resistenze e condensatori Applicare le leggi di Kirchhoff per risolvere semplici circuiti
IL MAGNETISMO		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
Il campo magnetico La forza magnetica esercitata su una carica in movimento	Conoscere e descrivere il campo magnetico e le sue proprietà	Riconoscere un campo magnetico e descriverne le proprietà

<p>Il moto di particelle cariche Applicazioni della forza magnetica su particelle cariche Esperienze sulle interazioni fra campi magnetici e correnti Il magnetismo nella materia</p>	<p>Comprendere le differenze e le analogie fra campi elettrici e campi magnetici Definire la forza magnetica esercitata su una carica in movimento Illustrare le diverse esperienze sulle interazioni fra correnti e campi magnetici Descrivere e interpretare il fenomeno del magnetismo nella materia</p>	<p>Saper determinare la forza magnetica su una carica in movimento Saper descrivere le interazioni fra correnti e campo magnetico</p>
---	---	---

Quinto anno

Indicazioni nazionali: obiettivi specifici di apprendimento

Lo studente completerà lo studio dell'elettromagnetismo con l'induzione magnetica e le sue applicazioni, per giungere, privilegiando gli aspetti concettuali, alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell. Lo studente affronterà anche lo studio delle onde elettromagnetiche, della loro produzione e propagazione, dei loro effetti e delle loro applicazioni nelle varie bande di frequenza. Il percorso didattico comprenderà le conoscenze sviluppate nel XX secolo relative al microcosmo e al macrocosmo, accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio e tempo, massa ed energia. L'insegnante dovrà prestare attenzione a utilizzare un formalismo matematico accessibile agli studenti, ponendo sempre in evidenza i concetti fondanti. Lo studio della teoria della relatività ristretta di Einstein porterà lo studente a confrontarsi con la simultaneità degli eventi, la dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze; l'aver affrontato l'equivalenza massa-energia gli permetterà di sviluppare un'interpretazione energetica dei fenomeni nucleari (radioattività, fissione, fusione). L'affermarsi del modello del quanto di luce potrà essere introdotto attraverso lo studio della radiazione termica e dell'ipotesi di Planck (affrontati anche solo in modo qualitativo), e sarà sviluppato da un lato con lo studio dell'effetto fotoelettrico e della sua interpretazione da parte di Einstein, e dall'altro lato con la discussione delle teorie e dei risultati sperimentali che evidenziano la presenza di livelli energetici discreti nell'atomo. L'evidenza sperimentale della natura ondulatoria della materia, postulata da De Broglie, ed il principio di indeterminazione potrebbero concludere il percorso in modo significativo. 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 anche a progetti di orientamento. In quest'ambito, lo studente potrà approfondire tematiche di suo interesse, accostandosi alle scoperte più recenti della fisica (per esempio nel campo dell'astrofisica e della cosmologia, o nel campo della fisica delle particelle) o approfondendo i rapporti tra scienza e tecnologia (per esempio la tematica dell'energia nucleare, per acquisire i termini scientifici utili ad accostare criticamente il dibattito attuale, o dei semiconduttori, per comprendere le tecnologie più attuali anche in relazione a ricadute sul problema delle risorse energetiche, o delle micro- e nanotecnologie per lo sviluppo di nuovi materiali).

Conoscenze, abilità, competenze

Di seguito si riportano le conoscenze, le abilità/capacità e le competenze da perseguire nelle classi con la suddivisione in due periodi. La suddivisione è da ritenersi come indicazione di minimo da realizzare nel primo periodo di ogni anno scolastico, alcuni argomenti potranno essere trattati dai singoli docenti in momenti diversi da quelli stabiliti dal dipartimento e verranno comunque segnalati nei piani di lavoro personale e nelle relazioni finali.

Ogni docente, tenuto conto della eterogeneità degli studenti frequentanti i diversi indirizzi, potrà decidere di trattare alcuni argomenti in modo semplificato o di non trattarne alcuni per favorire il più ampio successo formativo possibile.

Classe Quinta – Primo periodo

L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
La forza elettromotrice indotta Il flusso del campo magnetico La legge dell'induzione di Faraday La legge di Lenz Analisi della forza elettromotrice indotta Generatori e motori L'induttanza I circuiti RL L'energia immagazzinata in un campo magnetico I trasformatori	Descrivere correttamente i fenomeni di induzione elettromagnetica Identificare le cause della variazione di flusso del campo magnetico Saper analizzare e calcolare la fem indotta Saper descrivere e analizzare il funzionamento di generatori, motori e trasformatori	Calcolare la variazione di flusso magnetico Applicare la legge di Faraday Applicare la legge di Lenz Calcolare la fem indotta Calcolare valori di corrente e tensione Calcolare le grandezze associate a generatori, motori e trasformatori
LA TEORIA DI MAXWELL E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
La sintesi dell'elettromagnetismo Le leggi di Gauss per i campi La legge di Faraday-Lenz La corrente di spostamento Le equazioni di Maxwell Le onde elettromagnetiche Energia e quantità di moto delle onde elettromagnetiche Lo spettro elettromagnetico La polarizzazione	Comprendere e descrivere formalmente il concetto di flusso di un campo vettoriale Comprendere e descrivere formalmente il concetto di circuitazione di un campo vettoriale Discutere le leggi di Maxwell come sintesi dei fenomeni elettromagnetici Comprendere e definire le caratteristiche di un'onda elettromagnetica e l'energia a essa associata Descrivere il fenomeno della polarizzazione delle onde elettromagnetiche	Interpretare le leggi di Maxwell e comprenderne il significato e la portata Utilizzare la forza di Lorentz per descrivere il comportamento delle cariche in moto in un campo elettromagnetico Definire e calcolare le caratteristiche di un'onda elettromagnetica Conoscere lo spettro delle onde elettromagnetiche Applicare la legge di Malus per calcolare l'intensità della luce trasmessa attraverso un polarizzatore

Classe Quinta – Secondo periodo

LA RELATIVITÀ RISTRETTA		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
I postulati della relatività ristretta La relatività del tempo e la dilatazione degli intervalli temporali La relatività delle lunghezze e la contrazione delle lunghezze Le trasformazioni di Lorentz La relatività della simultaneità	Conoscere e comprendere le implicazioni dei postulati della relatività ristretta Identificare correttamente sistemi inerziali in moto relativo Identificare lunghezze e tempi propri Ricavare le trasformazioni di Lorentz	Formulare e comprendere il significato dei postulati della relatività ristretta Applicare la relazione della dilatazione degli intervalli temporali Applicare la relazione della contrazione delle lunghezze

<p>La composizione relativistica delle velocità L'effetto Doppler Lo spazio-tempo e gli invarianti relativistici La quantità di moto relativistica L'energia relativistica Il mondo relativistico</p>	<p>Analizzare e comprendere il concetto di simultaneità di eventi Comprendere la composizione relativistica delle velocità Comprendere il significato e le implicazioni della relazione fra massa ed energia Descrivere fenomeni di conservazione della quantità di moto e dell'energia relativistica</p>	<p>Applicare la legge di addizione delle velocità Applicare l'equivalenza massa-energia Conoscere l'effetto Doppler relativistico Calcolare quantità di moto, energia a riposo, energia cinetica ed energia totale relativistica</p>
LA TEORIA ATOMICA		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
<p>Dalla fisica classica alla fisica moderna Il moto browniano I raggi catodici e la scoperta dell'elettrone L'esperimento di Millikan e l'unità fondamentale di carica Gli spettri a righe I raggi X I primi modelli dell'atomo e la scoperta del nucleo</p>	<p>Comprendere le principali tappe del passaggio dalla fisica classica alla fisica moderna Conoscere e descrivere gli esperimenti che portarono alla scoperta dell'elettrone e della quantizzazione della carica elettrica Descrivere i limiti dell'interpretazione classica degli spettri a righe Conoscere e confrontare i modelli atomici</p>	<p>Illustrare l'esperimento di Thomson Illustrare l'esperimento di Millikan Conoscere la legge della diffrazione dei raggi X Conoscere i modelli atomici di Thomson e Rutherford</p>
LA FISICA QUANTISTICA		
CONTENUTI	COMPETENZE	OBIETTIVI MINIMI
<p>La radiazione del corpo nero e l'ipotesi di Planck I fotoni e l'effetto fotoelettrico La massa e la quantità di moto del fotone L'effetto Compton Il modello di Bohr dell'atomo di idrogeno L'ipotesi di de Broglie e il dualismo onda-particella Dalle onde di de Broglie alla meccanica quantistica La teoria quantistica dell'atomo di idrogeno Il principio di indeterminazione di Heisenberg L'effetto tunnel quantistico</p>	<p>Argomentare l'ipotesi quantistica di Planck sulla radiazione del corpo nero Analizzare i singoli esperimenti, mostrare i limiti della spiegazione classica e la necessità di un'ipotesi di quantizzazione dell'energia Definire e descrivere i fotoni Descrivere le ipotesi di Bohr per il modello atomico e le caratteristiche del modello Applicare le ipotesi quantistiche nella risoluzione dei problemi Identificare e analizzare i comportamenti di onde e particelle Comprendere il significato del principio di indeterminazione di Heisenberg</p>	<p>Conoscere l'ipotesi di Planck sulla radiazione del corpo nero Comprendere l'effetto fotoelettrico Comprendere l'effetto Compton Definire energia e quantità di moto per i fotoni Conoscere le caratteristiche dell'atomo di Bohr Calcolare orbite, energie e spettri dell'atomo di idrogeno Conoscere i numeri quantici e il loro significato Calcolare l'indeterminazione su posizione o quantità di moto di una particella</p>

Programmazione didattica di FISICA per il LICEO LINGUISTICO

Triennio

Definizione di obiettivi e programmi minimi, criteri di valutazione con scansione temporale

Nella programmazione didattica (declinata in termini di competenze), degli obiettivi e dei programmi minimi di **fisica** per le classi terze, quarte e quinte del liceo linguistico del nuovo ordinamento, il dipartimento fa riferimento a quanto riportato in merito nelle recenti Indicazioni Nazionali: “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’esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell’affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. La libertà, la competenza e la sensibilità dell’insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe e alla tipologia di Liceo all’interno della quale si trova ad operare svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze naturali, storia e filosofia) e nel promuovere collaborazioni tra la sua Istituzione scolastica e Università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro, soprattutto a vantaggio degli studenti degli ultimi due anni.”

Gli **obiettivi minimi generali** sono

- acquisizione del metodo di studio;
- conoscenza dei concetti fondamentali della fisica;
- consapevolezza del valore culturale della disciplina e della sua evoluzione;
- uso e conoscenza dei termini specifici della disciplina;
- capacità di usare gli strumenti matematici adeguati; □ comprensione dell’importanza del metodo sperimentale;
- capacità di risoluzione di semplici problemi.

Per quanto riguarda gli **obiettivi minimi disciplinari** si precisa che le relative conoscenze sono quelle riportate nella programmazione che segue ma in contesti con basilare ed accettabile livello di approfondimento/difficoltà e con competenze/abilità minime.

Di seguito si riportano le conoscenze, le abilità/capacità e le competenze da perseguire nella classe quarta.

N.B. La programmazione è massimale e non può fruire di precedenti esperienze nell’applicazione di questo programma e nell’utilizzo del libro in adozione; dovrà inoltre confrontarsi con un orario settimanale di 2 ore.

Alcuni argomenti potranno essere trattati dai singoli docenti in momenti diversi da quelli stabiliti dal dipartimento oppure tralasciati: ciò verrà comunque segnalato nei piani di lavoro personale e nelle relazioni finali.

CLASSE TERZA LINGUISTICO

PRIMO PERIODO		
CONOSCENZE	ABILITA' / CAPACITA'	COMPETENZE
Grandezze e misure	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere osservazioni qualitative e quantitative. • Distinguere grandezze fondamentali e derivate. • Misurare alcune grandezze fisiche e le relative incertezze. • Eseguire semplici operazioni di prodotto e divisione tra grandezze fisiche note. • Eseguire equivalenze tra unità di misura. • Interpretare il risultato di una misura. ☐ Ricavare l'ordine di grandezza di una misura 	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.</p>
Le forze e l'equilibrio	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere la massa e la forza-peso. • Utilizzare le regole del calcolo vettoriale per sommare le forze tra loro. • Calcolare il momento di una forza. • Individuare gli effetti delle forze che agiscono sui corpi materiali. • Distinguere i diversi tipi di attrito • Utilizzare la legge di Hooke. • Studiare quantitativamente fenomeni in cui sono presenti gli attriti • Distinguere la stabilità delle configurazioni di equilibrio in situazioni reali. • Individuare forze e momenti delle forze nei sistemi in equilibrio. • Calcolare il guadagno di una macchina. • Individuare le macchine semplici presenti nei dispositivi meccanici 	

L'equilibrio dei fluidi	<ul style="list-style-type: none"> • Saper cos'è la pressione • Individuare la presenza e l'effetto della spinta idrostatica in contesti reali • Calcolare la posizione del baricentro di un corpo in alcuni casi semplici. • Scomporre la forza peso su un piano inclinato. • Calcolare la spinta idrostatica per risolvere semplici problemi 	
La velocità	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare le grandezze spazio, tempo e velocità a partire dai dati. • Eseguire equivalenze tra unità di misura della velocità. • Distinguere la velocità media e la velocità istantanea. • Riconoscere situazioni in cui è possibile definire una legge oraria. • Riconoscere situazioni in cui è possibile approssimare un moto unidimensionale come rettilineo. • Riconoscere situazioni in cui è possibile usare la velocità media per trattare il moto come uniforme. • Rappresentare il moto uniforme mediante il grafico spazio-tempo. • Rappresentare il moto uniforme mediante il grafico velocità-tempo • Individuare situazioni della vita reale in cui si eseguono misure delle grandezze cinematiche. • Capire l'importanza degli strumenti per la misura delle grandezze cinematiche 	

SECONDO PERIODO		
CONOSCENZE	ABILITA' / CAPACITA'	COMPETENZE
L'accelerazione	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare le grandezze spazio, tempo, velocità e accelerazione a partire dai dati. • Distinguere l'accelerazione media e l'accelerazione istantanea • Riconoscere situazioni in cui è possibile usare l'accelerazione media 	

	<p>per trattare il moto come uniformemente accelerato</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rappresentare il moto uniformemente accelerato mediante il grafico spazio-tempo. • Rappresentare il moto uniformemente accelerato mediante il grafico velocità-tempo 	
I moti nel piano	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguere grandezze scalari e vettoriali. • Riconoscere alcune grandezze vettoriali • Rappresentare vettori mediante frecce. • Eseguire alcune operazioni tra vettori. • Utilizzare le grandezze caratteristiche di un moto periodico per descrivere il moto circolare uniforme. • Rappresentare graficamente il moto circolare uniforme • Studiare la composizione dei moti • Studiare un moto circolare uniforme come sovrapposizione di moti armonici. 	
I principi della dinamica	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere il legame tra il principio di inerzia e le forze apparenti • Individuare le forze di azione e reazione in contesti reali • Distinguere sistemi di riferimento inerziali e non inerziali. • Utilizzare il secondo principio della dinamica per studiare il moto di un corpo soggetto a una forza costante • Riconoscere i limiti di validità delle leggi fisiche studiate 	
Le forze e il movimento	<ul style="list-style-type: none"> • Studiare il moto parabolico • Riconoscere il moto armonico • Studiare un moto circolare uniforme come sovrapposizione di moti armonici. 	
Le leggi di conservazione	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere le forme di energia nei fenomeni meccanici. • Ricavare e utilizzare dati per calcolare l'energia nelle sue forme, in contesti reali • Calcolare l'energia trasferita durante lo spostamento del punto di applicazione di una forza. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare la conservazione dell'energia meccanica per studiare il moto di un corpo in assenza di forze dissipative • Individuare la presenza di fenomeni dissipativi nei processi reali. • Utilizzare la conservazione dell'energia meccanica per calcolare l'energia dissipata • Studiare la quantità di moto e la sua conservazione • Calcolare il momento angolare e il momento d'inerzia. • Utilizzare la conservazione dell'energia, della quantità di moto e del momento angolare per studiare il moto dei sistemi meccanici. • Distinguere un urto elastico da un urto anelastico. 	
--	--	--

CLASSE QUARTA LINGUISTICO

PRIMO PERIODO		
CONOSCENZE	ABILITA'	COMPETENZE
La gravitazione universale	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere il moto di corpi soggetti a interazione gravitazionale. • Riconoscere l'interazione gravitazionale nella distribuzione della massa nell'Universo • Distinguere massa inerziale e gravitazionale. • Calcolare la forza di gravità tra due corpi. • Utilizzare il secondo principio della dinamica per studiare il moto di un corpo soggetto alla forza di gravità • Individuare nella genesi della legge di gravitazione universale le tappe del metodo scientifico. • Riconoscere il valore culturale della legge di gravitazione universale 	
Temperatura	Saper passare da una scala termometrica all'altra. Saper applicare le leggi della dilatazione termica dei solidi, liquidi e gas.	Applicare la legge di Boyle, le due leggi di Gay-Lussac.
Calore	Saper applicare in vari contesti l'equazione fondamentale della calorimetria.	Conoscere le teorie del calore nel corso della storia. Comprendere il significato dell'esperimento di Joule.

	Saper applicare la legge di conduzione del calore.	
Passaggi di stato	Saper applicare in contesti esercitativi le leggi sui passaggi di stato.	Leggere e interpretare i grafici relativi ai passaggi di stato.
Gas e teoria cinetica Sistemi gassosi, equazione di stato dei gas perfetti, modello molecolare dei gas perfetti, definizione di zero assoluto. Velocità quadratica media a temperatura. La teoria cinetica dei gas e la definizione cinetica dei concetti di pressione e di Temperatura.	Applicare l'equazione di stato dei gas perfetti. Determinare la temperatura di un gas, nota la sua velocità quadratica media. Applicare la relazione fra pressione e velocità quadratica media	
SECONDO PERIODO		
Primo principio della termodinamica Definizione di calore, equivalenza tra calore e lavoro. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Sistemi e trasformazioni termodinamiche. Il calcolo del lavoro termodinamico nelle trasformazioni reversibili di un gas perfetto e sua rappresentazione grafica. La trasformazione adiabatica. Energia interna e calori specifici di un gas perfetto. Primo principio della termodinamica	Utilizzare le leggi degli scambi termici per determinare la temperatura di equilibrio di un sistema o il calore specifico di una sostanza; saper riconoscere le varie trasformazioni termodinamiche.	Applicare il primo principio della termodinamica alla analisi delle trasformazioni termodinamiche
Secondo principio della termodinamica e l'entropia Macchine termiche e loro rendimento. Enunciati del secondo principio della termodinamica. Ciclo e teorema di Carnot. Motore a scoppio e frigoriferi. Entropia e disordine	Significato del II principio: verso privilegiato delle trasformazioni termodinamiche, il II principio è un principio di "non conservazione". Rendimento massimo delle macchine termiche	Determinare il rendimento di una macchina termica reale e confrontarlo con quello di una macchina di Carnot che operi tra le stesse temperature. Determinare la variazione di entropia in particolari trasformazioni

<p>Oscillazioni ed onde Oscillazioni armoniche, le variazioni di un'onda nello spazio e nel tempo: equazione di un'onda. Fenomeni ondulatori, onde meccaniche trasversali e longitudinali. Caratteristiche di un'onda. Riflessione e rifrazione di un'onda. Riflessione totale. Il principio di sovrapposizione: interferenza. Principio di Huygens e diffrazione.</p>	<p>Conoscere i fenomeni e la natura delle onde meccaniche. Distinguere le onde di tipo armonico e le loro modalità di propagazione. Identificare le caratteristiche di un'onda dalla relativa equazione Relazione tra fronti d'onda e raggi di propagazione. Conoscere l'effetto della composizione di più onde: sovrapposizione ed interferenza.</p>	<p>Saper analizzare i diversi fenomeni legati alla propagazione di un'onda. Calcolare i massimi e minimi di intensità nell'interferenza di onde provenienti da due sorgenti.</p>
<p>Suono Caratteristiche e proprietà, effetto Doppler</p>	<p>Applicazione della teoria ondulatoria al suono.</p>	<p>Effetto Doppler sonoro</p>
<p>Proprietà ondulatorie della luce Energia trasportata dalla luce</p>	<p>La misura della velocità della luce. I corpuscoli di Newton, le onde di Huygens, i fotoni di Einstein. Polarizzazione della luce</p>	<p>Conoscenza dell'evoluzione storica della velocità della luce.</p>

CLASSE QUINTA LINGUISTICO

PRIMO PERIODO		
CONOSCENZE	ABILITA' / CAPACITA'	COMPETENZE
<p><u>LA CARICA E IL CAMPO ELETTRICO</u> Carica elettrica; conduttori ed isolanti, la legge di Coulomb, il campo elettrico. Campo elettrico generato da cariche puntiformi e da conduttori in equilibrio elettrostatico</p>	<p>Distinguere i conduttori dagli isolanti; saper cogliere analogie e differenze tra la forza di Coulomb e la forza di Newton</p>	<p>Saper risolvere problemi inerenti all'equilibrio elettrostatico.</p>

<p><u>Potenziale e la capacità</u> Energia potenziale elettrica, potenziale elettrico e la differenza di potenziale. Superfici equipotenziali e potenziale elettrico dei conduttori. Condensatori e capacità.</p>	<p>Circuitazione e flusso del campo elettrico. Sistemi di condensatori. Accumulo di energia elettrica in un condensatore.</p>	<p>Campo elettrico in prossimità della superficie di un conduttore. Saper risolvere problemi utilizzando il potenziale. Teorema di Gauss e sue applicazioni.</p>
<p>SECONDO PERIODO</p>		
<p><u>La corrente elettrica</u> Corrente elettrica e forza elettromotrice, resistenza elettrica. Circuiti elettrici a corrente continua. Potenza elettrica. Estrazione di elettroni da un metallo.</p>	<p>Strumenti di misura delle grandezze elettriche.</p>	<p>I circuiti RC: calcolo infinitesimale per l'analisi dei circuiti RC</p>
<p><u>Il magnetismo</u> Campi magnetici generati da magneti e da correnti. Interazioni magnetiche fra correnti elettriche. Induzione magnetica. Campo magnetico di alcune distribuzioni di corrente</p>	<p>Il teorema di Gauss per il Magnetismo. Forze magnetiche su correnti e su cariche. Azione di un campo magnetico su spira percorsa da corrente. Il teorema di Ampère. Proprietà magnetiche della materia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il concetto di campo magnetico; • Comprendere la connessione tra fenomeni elettrici e fenomeni magnetici; • Conoscere le caratteristiche generali di un campo magnetico; • Saper calcolare campi magnetici generati da correnti; • Saper quantificare le interazioni fra correnti elettriche e campi magnetici; • Conoscere i fenomeni legati al magnetismo nella materia; • Comprendere il funzionamento di un motore elettrico a corrente continua.
<p><u>L' induzione elettromagnetica</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le esperienze di Faraday e le correnti indotte; • La legge di Faraday – Neumann e la legge di Lenz; • Induttanza di un circuito e autoinduzione elettromagnetica; • Il circuito RL; • La mutua induzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica; • Essere in grado di risolvere problemi che coinvolgono l'induzione; • Conoscere applicazioni pratiche dell'induzione elettromagnetica; • Comprendere i principi di funzionamento di un motore elettrico; • Saper descrivere i circuiti alimentati da una tensione sinusoidale alternata; • Saper risolvere quesiti e problemi su circuiti a corrente alternata;

		<ul style="list-style-type: none"> • Saper descrivere il fenomeno dell'autoinduzione.
<p><u>Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche</u></p> <p>(Facoltativo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il campo elettrico indotto; • La corrente di spostamento e il campo magnetico; • Le equazioni di Maxwell; • Le onde elettromagnetiche; • L'energia trasportata dalle onde elettromagnetiche. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere la descrizione dell'elettromagnetismo attraverso le equazioni di Maxwell; • Conoscere le caratteristiche principali delle onde elettromagnetiche.

Per quanto riguarda la **metodologia** si cercherà di abituare lo studente a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi, ad avere consapevolezza critica del proprio operato, per esplorare fenomeni e descriverli con un linguaggio adeguato.

Si cercherà di adottare, per quanto possibile, un punto di vista storico-evolutivo che evidenzi lo sviluppo del pensiero scientifico nel corso dei secoli (Aristotele, Galilei, Newton, Einstein e la fisica moderna) e che ponga l'accento sul metodo seguito per ottenere determinati risultati, precisandone altresì i limiti di validità.

I **mezzi utilizzati** saranno:

- lezioni frontali,
- libro di testo per usarlo e sfruttarlo al meglio,
- lettura e studio guidato in classe,
- esercizi domestici o in classe di tipo applicativo, volti al consolidamento delle conoscenze;
- sussidi audiovisivi e multimediali quando possibile;
- eventuali approfondimenti in orario curricolare o extra-curricolare su argomenti particolari; - eventuale sportello help, in orario extra-curricolare.

Modalità di valutazione

Il voto alla fine di ogni periodo sarà unico. Per quanto riguarda il numero minimo delle valutazioni, esse saranno:

- minimo due per il primo periodo,
- minimo due per il secondo periodo,

riconducibili a varie tipologie.

Il voto finale terrà conto di tutte le valutazioni dell'intero anno scolastico.

Le valutazioni potranno essere esercitazioni scritte, verifiche orali, test a risposta multipla, osservazioni pertinenti e le attività di laboratorio.

Le esercitazioni scritte potranno contenere quesiti con richieste di teoria, test a risposta multipla (anche con giustificazione della risposta scelta), affermazioni di cui giustificare la verità o falsità, prove strutturate a risposta aperta breve e sintetica (anche in vista della terza prova scritta del nuovo esame di Stato), esercizi e problemi applicativi. Le valutazioni orali sono lo strumento più semplice e più efficace per valutare le capacità individuali sotto il profilo espositivo, dell'organizzazione concettuale e cognitiva, nonché le capacità di elaborazione, di selezione, di critica e di creatività.

Concorreranno inoltre alla valutazione:

- l'osservazione del lavoro personale dell'alunno svolto sia in classe che a casa;
- l'attività di laboratorio;
- l'analisi degli interventi fatti durante la discussione degli esercizi.

Nella valutazione finale si terrà conto dei progressi dimostrati dai singoli alunni rispetto alla situazione di partenza, tenuto conto dell'impegno evidenziato.

Per la valutazione delle esercitazioni scritte si terrà presente che:

- il punteggio andrà da 1 a 10;
- peseranno in modo diverso gli errori di distrazione rispetto a quelli di concetto;
- il procedimento scelto per la risoluzione dei problemi inciderà sul giudizio finale;
- si cercherà di individuare le conoscenze dei concetti ritenuti fondamentali e basilari, alleggerendo quanto più possibile i calcoli e la quantità di formule da ricordare.
- si cercherà di attivare negli studenti processi di apprendimento che permettono l'interiorizzazione dei saperi (intesi come abilità/capacità), e lo sviluppo dagli stessi di ragionamenti e deduzioni.

Per la valutazione delle prove orali si terrà conto di:

- conoscenza dei contenuti e comprensione della richiesta;
- pertinenza alle consegne;
- terminologia e proprietà espositive;
- ordine logico e coerenza;
- capacità di elaborare e collegare i contenuti.

Per la corrispondenza fra voti e livelli si farà riferimento alla seguente tabella:

GIUDIZIO E VOTO	LIVELLO DI CONOSCENZE E ABILITÀ
OTTIMO (9-10)	L'alunno ha conoscenze approfondite e rigorose, capisce in profondità le consegne, opera collegamenti validi e personali, è coerente ed efficace nel rielaborare i contenuti. Si esprime con ricchezza di termini specifici, espone in modo corretto ed appropriato.
BUONO (8)	L'alunno ha conoscenze precise e sicure, rispetta le consegne, rielabora e collega i contenuti autonomamente disponendo di una sicura base metodologica. L'esposizione risulta fluida e la terminologia corretta.
DISCRETO (7)	L'alunno conosce i contenuti in modo articolato ed abbastanza ampio, aderisce alle consegne nei termini strettamente richiesti, sa giustificare

	le affermazioni. Espone in modo corretto ed ordinato sul piano logico/grafico.
SUFFICIENTE (6)	L'alunno conosce, pur con qualche incertezza, i contenuti essenziali della disciplina, rielabora in modo sostanzialmente corretto, senza particolari approfondimenti, aderendo alle consegne nelle linee essenziali. Espone in modo globalmente corretto ed ordinato sul piano logico/grafico, la terminologia è appena appropriata.
INSUFFICIENTE (5)	L'alunno non conosce in modo sicuro e corretto i contenuti, aderisce solo parzialmente alle consegne, non utilizza un linguaggio specifico ed espone in modo incerto e/o con insufficiente ordine logico/grafico; incorre in contraddizioni e dimostra non avere acquisito adeguate capacità di assimilazione e rielaborazione
GRAVEMENTE INSUFFICIENTE (4)	L'alunno dimostra di conoscere in modo frammentario e superficiale i contenuti della disciplina o di possedere una base metodologica inadeguata; commette numerosi errori, espone in modo confuso e scorretto, manca di coerenza e di elaborazione.
DEL TUTTO INSUFFICIENTE (1-2-3)	L'alunno non conosce minimamente i contenuti fondamentali della disciplina ed evidenzia carenze molto gravi e diffuse. Espone in modo disordinato e incoerente senza nessuna capacità di rielaborazione e collegamento. (Il voto sarà attribuito all'interno della banda in funzione del grado di carenze evidenziate, con riferimento ai precedenti parametri di valutazione.)

Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento

I PCTO si configurano come percorsi curriculari integrati da realizzare in contesti operativi anche differenti, connotati da una forte integrazione ed equivalenza formativa.

La fisica contribuisce a sviluppare la capacità di soluzione di problemi, stimola a trovare tecniche creative per risolvere problemi mai visti prima. Gli studenti sono coinvolti con metodologie didattiche basate sul problem-solving e non sull'applicazione meccanica di formule o procedure. L'attività didattica dei docenti è rivolta alla crescita delle competenze di problem-solving e alla valorizzazione delle eccellenze, favorisce lo sviluppo e la diffusione del pensiero computazionale, promuove la diffusione della cultura scientifica e orienta a percorsi di studio e lavorativi in ambito tecnico-scientifico. La fisica costituisce un metodo generale per modellizzare i fenomeni naturali tramite un linguaggio universale.

Nell'ambito della progettazione dei PCTO il dipartimento di matematica e fisica individua le seguenti competenze:

- Competenze personali, sociali e capacità di imparare a imparare
 - Capacità di gestire efficacemente il tempo e le informazioni
 - Capacità di imparare e di lavorare sia in modalità collaborativa sia in maniera autonoma
 - Capacità di lavorare con gli altri in maniera costruttiva
 - Capacità di esprimere e comprendere punti di vista diversi
 - Capacità di concentrarsi, di riflettere criticamente e di prendere decisioni
- Competenze in materia di cittadinanza
 - Capacità di pensiero critico e abilità integrate nella soluzione dei problemi
- Competenza imprenditoriale

- Creatività e immaginazione
- Capacità di pensiero strategico e risoluzione dei problemi
- Capacità di trasformare le idee in azioni
- Competenze in materia di consapevolezza ed espressione culturali
 - Curiosità nei confronti del mondo, apertura per immaginare nuove possibilità

In sede di scrutinio, ciascun docente, nell'esprimere la valutazione relativa ai traguardi formativi raggiunti dagli studenti, tiene conto anche del livello di possesso delle competenze promosse attraverso i PCTO e osservate durante la realizzazione dei percorsi, formulando una proposta di voto di profitto.

Programmazione didattica di SCIENZE INTEGRATE (FISICA) per ITES

Classi prime ITES

Il docente di “Scienze integrate (Fisica)” concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di: utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l’uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell’ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell’apprendimento permanente; collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.

Valutazione

Il voto alla fine di ogni periodo sarà unico. Per quanto riguarda il numero minimo delle valutazioni, esse saranno:

- minimo due per il primo periodo,
- minimo tre per il secondo periodo,

riconducibili a varie tipologie.

Il voto finale terrà conto di tutte le valutazioni dell’intero anno scolastico.

Primo periodo

- Il metodo scientifico
- Il concetto di misura e sua approssimazione
- Conoscere l’errore della misura
- Conoscere i principali strumenti e tecniche di misurazione
- Conoscere semplici schemi per presentare correlazioni tra le variabili di un fenomeno appartenente all’ambito scientifico caratteristico del percorso formativo
- Conoscere diagrammi e schemi logici applicati ai fenomeni osservati
- Volume, massa, densità
- Grandezze fisiche e loro dimensioni; unità di misura del sistema internazionale; notazione scientifica e cifre significative

Secondo periodo

- In meccanica; forza; momento; pressione
- Campo gravitazionale; accelerazione di gravità; forza peso
- Moti del punto materiale; leggi della dinamica; impulso; quantità di moto
- Cenni di Energia, lavoro, potenza; attrito e resistenza del mezzo
- Temperatura; energia interna; calore
- Carica elettrica; campo elettrico; fenomeni elettrostatici

RUBRICA DELLE COMPETENZE Classe prima - SCIENZE INTEGRATE (Fisica)			
Competenza/e: <ul style="list-style-type: none"> ● Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità ● Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza ● Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate ● Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati. ● Imparare a imparare 			
Fonti di legittimazione: Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio 18.12.2006; Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio 23.04.2008 D.M. 139/200; Regolamento e Linea guida Istituti Tecnici e Professionali 2010			
Indicatori/Evidenze	Livelli di padronanza		
	Base	Intermedio	Avanzato
Individuare le grandezze caratterizzanti un sistema, effettuarne la misura, esprimendola correttamente, e attribuire significato ai risultati.	Effettua semplici misure di grandezze per caratterizzare sistemi	Effettua ed esprime correttamente misure di grandezze caratterizzanti un sistema attribuendo significato ai risultati.	Raccoglie dati/misure significativi per lo studio di un sistema/fenomeno
Elaborare graficamente e matematicamente dati sperimentali, individuando relazioni quantitative tra essi.	Rappresenta graficamente i dati e opportunamente guidato sa trattarli matematicamente con l'uso di formule e calcoli di base.	Rappresenta ed elabora dati sperimentali, anche mediante grafici e calcoli individuando correttamente relazioni quantitative tra essi.	Elabora dati/misure graficamente e matematicamente individuando tra essi relazioni qualitative e quantitative e attribuisce significato ai risultati.
Fare riferimento a modelli e teorie per rappresentare/interpretare la realtà: individuare relazioni causa-effetto, macroscopico-microscopico, semplice-complesso, vivente-abiotico...	Nel sistema/fenomeno oggetto di studio sa individuare semplici relazioni con riferimento a modelli e teorie proposti dal docente.	Fa riferimento a modelli e teorie per rappresentare e studiare fenomeni e formula ipotesi per la loro interpretazione.	Fa riferimento a modelli e teorie per rappresentare e interpretare sistemi e ricerca la verifica delle ipotesi fatte.
Produrre testi tecnici (relazioni di laboratorio...) ed esprimersi oralmente in modo appropriato utilizzando correttamente la terminologia e il linguaggio specifici delle scienze.	Si esprime con un linguaggio comprensibile, usando quando necessario termini scientifici.	Utilizza terminologia e linguaggio scientifici sia oralmente che nella produzione di testi tecnici (relazioni di laboratorio...) secondo uno schema fissato.	Utilizza correttamente terminologia e linguaggio scientifici sia oralmente che nella produzione di testi tecnici (relazioni di laboratorio...) non troppo complessi.
Collocare nel contesto storico e sociale le più importanti scoperte scientifiche e individuarne le conseguenti innovazioni tecnologiche volte a risolvere	Colloca alcune delle più importanti scoperte scientifiche nel giusto periodo storico e riconosce il	Sa collocare nel contesto storico e sociale le più importanti scoperte scientifiche, e ne	Sa collocare nel contesto storico e sociale le più importanti scoperte scientifiche individuandone la

problemi pratici o a soddisfare bisogni.	principio e lo scopo di alcune innovazioni tecnologiche.	individua alcuni effetti anche in termini di innovazioni tecnologiche.	ricaduta anche in termini di innovazioni tecnologiche come risposta a bisogni/problemi.
Essere consapevoli degli effetti dei comportamenti individuali e collettivi sull'ambiente e sulla salute e quindi adottare stili di vita adeguati/improntati alla loro tutela	Valuta gli effetti di alcune azioni individuali e collettive sull'ambiente e sulla salute, quindi riconosce e in alcuni casi adotta comportamenti volti alla loro tutela	Alla luce delle conoscenze/abilità acquisite è consapevole degli effetti di molti comportamenti individuali e collettivi sull'ambiente e sulla salute e quindi adotta comportamenti improntati alla loro tutela.	Alla luce delle conoscenze/abilità acquisite è consapevole degli effetti di molti comportamenti individuali e collettivi sull'ambiente e sulla salute e quindi adotta uno stile di vita improntato alla loro tutela.
Conoscenze		Abilità	
<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere il concetto di misura e sua approssimazione ● Conoscere l'errore della misura ● Conoscere i principali strumenti e tecniche di misurazione ● Conoscere i fondamentali meccanismi di catalogazione ● Conoscere semplici schemi per presentare correlazioni tra le variabili di un fenomeno appartenente all'ambito scientifico caratteristico del percorso formativo ● Conoscere diagrammi e schemi logici applicati ai fenomeni osservati ● Il metodo scientifico ● Volume, massa, densità ● Grandezze fisiche e loro dimensioni; unità di misura del sistema internazionale; notazione scientifica e cifre significative ● L'equilibrio in meccanica; forza; momento; pressione ● Campo gravitazionale; accelerazione di gravità; forza peso ● Moti del punto materiale; leggi della dinamica; impulso; quantità di moto ● Energia, lavoro, potenza; attrito e resistenza del mezzo ● Principi di conservazione dell'energia meccanica e della quantità di moto in un sistema isolato ● Propagazione di perturbazioni; tipi di onde trasversali e longitudinali ● Intensità, altezza e timbro del suono; limiti di udibilità ● Temperatura; energia interna; calore ● Primo e secondo principio della termodinamica 		<ul style="list-style-type: none"> ● Saper presentare i risultati dell'analisi del fenomeno ● Saper riconoscere e definire i principali aspetti di un ecosistema ● Essere consapevole del ruolo che i processi tecnologici giocano nelle modificazioni dell'ambiente ● Saper raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni naturali (fisici, chimici, biologici, geologici, ecc.) o degli oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali o media ● Essere in grado di utilizzare semplici tecniche di laboratorio ● Interpretare schemi e grafici ● Saper legare la riflessione scientifica all'osservazione di fenomeni nella vita quotidiana ● Effettuare misure e calcolarne gli errori ● Operare con grandezze fisiche scalari e vettoriali ● Analizzare situazioni di equilibrio statico individuando le forze ed i momenti applicati ● Applicare il concetto di pressione ad esempio riguardanti solidi, liquidi e gas ● Distinguere tra massa inerziale e massa gravitazionale ● Proporre esempi di moti in sistemi inerziali e non inerziali e distinguere le forze apparenti da quelle attribuibili a interazioni ● Descrivere situazioni in cui l'energia meccanica si presenta come cinetica e come potenziale e diversi modi di trasferire, ● trasformare e immagazzinare energia ● Descrivere le modalità di trasmissione dell'energia termica 	

<ul style="list-style-type: none">● Carica elettrica; campo elettrico; fenomeni elettrostatici● Correnti elettriche; elementi attivi e passivi in un circuito elettrico; effetto Joule● Campo magnetico; interazione fra magneti e fra corrente elettrica e magneti; forza di Lorentz● Induzione elettromagnetica. Campo elettromagnetico● Onde elettromagnetiche e loro classificazione in base alla frequenza e alla lunghezza d'onda● Ottica geometrica; meccanismo della visione; strumenti ottici	<ul style="list-style-type: none">● Confrontare le caratteristiche dei campi gravitazionale, elettrico e magnetico e● individuare analogie e differenze● Spiegare i concetti di resistenza e capacità elettrica descrivendone le applicazioni nei circuiti elettrici● Analizzare semplici circuiti elettrici in corrente continua, con collegamenti in serie e parallelo● Disegnare l'immagine di una sorgente applicando le regole dell'ottica geometrica
---	--