

**PROGRAMMAZIONE DIDATTICA**  
**SCIENZE NATURALI, FISICA E MATEMATICA CON INFORMATICA**  
**ANNO SCOLASTICO 2018-19**

**Allegato n. 2 ( verbale n.2)**

“I percorsi liceali forniscono allo studente gli strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà, affinché egli si ponga, con atteggiamento razionale, creativo, progettuale e critico, di fronte alle situazioni, ai fenomeni e ai problemi, ed acquisisca conoscenze, abilità e competenze sia adeguate al proseguimento degli studi di ordine superiore, all’inserimento nella vita sociale e nel mondo del lavoro, sia coerenti con le capacità e le scelte personali”. (art. 2 comma 2 del regolamento recante “Revisione dell’assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei...”)

L’articolazione delle Indicazioni Nazionali per materie di studio mira ad evidenziare come ciascuna disciplina concorra ad integrare un percorso di acquisizione di conoscenze e competenze molteplici imprescindibili che consentono il raggiungimento del Profilo educativo culturale e professionale dello studente.

I due paragrafi su cui sono costruite le Indicazioni (competenze attese al termine del percorso e obiettivi specifici in itinere finalizzati al loro raggiungimento ) esplicitano la relazione che deve intercorrere fra contenuti e competenze disciplinari. In tale processo è incluso il conseguimento delle competenze di natura metacognitiva (imparare ad apprendere) , relazionale (saper lavorare in gruppo) o attitudinale (autonomia e creatività).

Quanto descritto è avvalorato dalla scheda per la certificazione dell’assolvimento dell’obbligo (Decreto Ministeriale n.9, 27 gennaio 2010) che valuta il livello delle competenze raggiunte in 16 competenze di base articolate secondo 4 assi culturali.

Il nuovo obbligo di istruzione fa esplicito riferimento ad otto competenze chiave di cittadinanza che tutti, oggi, devono acquisire al termine dell’istruzione obbligatoria.

L’elevamento dell’obbligo di istruzione a dieci anni intende favorire il pieno sviluppo della persona nella costruzione del sé, di corrette e significative relazioni con gli altri e di una positiva interazione con la realtà naturale e sociale.

• **Imparare ad imparare:** organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale ed informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.

• **Progettare:** elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.

• **Comunicare**

o *comprendere* messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali)

o *rappresentare* eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).

- **Collaborare e partecipare:** interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.

- **Agire in modo autonomo e responsabile:** sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.

- **Risolvere problemi:** affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.

- **Individuare collegamenti e relazioni:** individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.

- **Acquisire ed interpretare l'informazione:** acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

Queste competenze di cittadinanza possono essere acquisite dai giovani attraverso conoscenze e abilità che si articolano lungo quattro assi culturali cardine:

- **asse dei linguaggi:** prevede come primo obiettivo la padronanza della lingua italiana, come capacità di gestire la comunicazione orale, di leggere, comprendere e interpretare testi di vario tipo e di produrre lavori scritti con molteplici finalità. Riguarda inoltre la conoscenza di almeno una lingua straniera; la capacità di fruire del patrimonio artistico e letterario; l'utilizzo delle tecnologie della comunicazione e dell'informazione.

- **asse matematico:** riguarda la capacità di utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, di confrontare e analizzare figure geometriche, di individuare e risolvere problemi e di analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti.

- **asse scientifico-tecnologico:** riguarda metodi, concetti e atteggiamenti indispensabili per porsi domande, osservare e comprendere il mondo naturale e quello delle attività umane e contribuire al loro sviluppo nel rispetto dell'ambiente e della persona. In questo campo assumono particolare rilievo l'apprendimento incentrato sull'esperienza e l'attività di laboratorio.

- **asse storico-sociale:** riguarda la capacità di percepire gli eventi storici a livello locale, nazionale, europeo e mondiale, cogliendone le connessioni con i fenomeni sociali ed economici; l'esercizio della partecipazione responsabile alla vita sociale nel rispetto dei valori dell'inclusione e dell'integrazione.

L'acquisizione delle competenze digitali è sviluppato nel primo biennio all'interno di ciascun percorso della matematica, ma è, nello stesso tempo, frutto del lavoro "sul campo" in tutte le discipline. L'utilizzo delle TIC è strumentale al miglioramento del lavoro in classe e come supporto allo studio, alla verifica, alla ricerca, al recupero e agli approfondimenti personali degli studenti.

<b>PRIME CLASSI</b>		
<b>SCIENZE DELLA TERRA CHIMICA</b>	<b>FISICA</b>	<b>MATEMATICA CON INFORMATICA</b>
<p align="center"><b>COMPETENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquisire un metodo di studio che consenta agli allievi di accedere alla conoscenza critica della Natura, alla cauta osservazione e alla creatività nel costruire ipotesi per spiegare i vari fenomeni con atteggiamento scientifico e concretezza operativa.</li> <li>• Prospettiva interdisciplinare che, superando lo specialismo, scopra l'intima armonia che collega tutte le cose.</li> <li>• Consolidamento e sviluppo delle capacità di lettura del territorio nei suoi aspetti naturali e antropici, con la creazione di una coscienza ecologica capace di comprendere e rispettare le varie problematiche ambientali</li> <li>• Saper comprendere e decodificare diverse tipologie di linguaggi formali</li> <li>• Risolvere problemi apprendendo in piccoli gruppi con strategie di "cooperative learning".</li> </ul>	<p align="center"><b>COMPETENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.</li> <li>• Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> <li>• Saper scegliere e usare le principali funzioni delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione per le proprie attività di comunicazione ed elaborazione</li> <li>• Sapere giustificare eventi della vita quotidiana attraverso l'uso del metodo scientifico</li> </ul>	<p align="center"><b>COMPETENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ragionare induttivamente e deduttivamente</li> <li>• Migliorare capacità intuitive, analitiche e sintetiche</li> <li>• Acquisire precisione del linguaggio e coerenza argomentativa</li> <li>• Disporsi ai processi di astrazione e di formalizzazione</li> <li>• Abituarsi all'uso dei diversi linguaggi (naturali e formali)</li> <li>• Realizzare il passaggio dal metodo intuitivo a quello deduttivo</li> <li>• Interpretare e capire un testo variamente articolato</li> <li>• Sviluppare capacità logico - critiche e riflessive</li> </ul>
<b>TRIMESTRE</b>		
13 SETTIMANE: 26 ORE DI LEZIONI	14 SETTIMANE: 28 ORE DI LEZIONI	14 SETTIMANE: 70 ORE DI LEZIONI
<b>A) LA TERRA NELLO SPAZIO</b>	<b>1A) LINGUAGGIO E MISURA. 2A) RAPPRESENTAZIONE DI DATI E FENOMENI.</b>	<b>A) INSIEMI E CALCOLO NUMERICO E LETTERALE</b>
<p align="center"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire la configurazione del sistema Terra-Sole osservando la</li> </ul>	<p align="center"><b>1A. ABILITA' SU LINGUAGGIO E MISURA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare multipli e sottomultipli</li> </ul>	<p align="center"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Migliorare le capacità di calcolo numerico e letterale</li> </ul>

<p>posizione del Sole nel corso dell'anno</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Osservare la Luna, riconoscere le fasi lunari e saper interpretare le eclissi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Misurare grandezze fisiche e associare l'errore alla misura</li> <li>Utilizzare la notazione scientifica</li> <li>Saper compilare una relazione di laboratorio di Fisica</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>2A</b> <b>ABILITA'SU</b> <b>RAPPRESENTAZIONE DI</b> <b>DATI E FENOMENI.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tradurre una relazione fra due grandezze in una tabella</li> <li>Riconoscere se due grandezze sono direttamente o inversamente proporzionali</li> <li>Rappresentare i dati in tabelle e grafici</li> <li>Saper lavorare con i grafici cartesiani</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere la possibilità e l'utilità della rappresentazione matematica di un problema astratto o reale</li> <li>Saper matematizzare situazioni problematiche di varia e graduale difficoltà</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Il Sole e il Sistema Solare</li> <li>Le leggi di Keplero</li> <li>La Terra: forma, dimensioni, moti e conseguenze</li> <li>La Luna: moti, fasi, eclissi</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b> <b>1A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Il metodo scientifico</li> <li>La misura delle grandezze fisiche</li> <li>Le unità di misura del S. I.</li> <li>Grandezze fondamentali e grandezze derivate</li> <li>Come valutare il risultato e gli errori di una misura.</li> <li>L'errore assoluto</li> <li>L'errore percentuale</li> <li>Cifre significative</li> <li>Redazione di una relazione di laboratorio.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>1B</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Come si rappresenta un fenomeno fisico</li> <li>Le relazioni fra grandezze</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b> (in corsivo gli argomenti propedeutici per la fisica e le scienze)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Metodo e formalismo matematico</li> <li>Gli insiemi <math>N</math>, <math>Z</math> e <math>Q</math>: operazioni e proprietà; calcolo di espressioni; uso delle proprietà associativa, dissociativa e distributiva. Cenni di logica: Enunciati elementari, negazione, congiunzione, disgiunzione, coimplicazione.</li> <li>Introduzione all'insieme <math>R</math></li> <li><i>Definizioni e proprietà delle potenze ad esponente intero con particolare attenzione a quelle con base 10. Notazione numerica esponenziale e scientifica</i></li> <li>Calcolo letterale: <i>significato e determinazione del valore numerico di una espressione letterale; uso del calcolo letterale per esprimere correlazioni tra grandezze variabili:</i></li> <li><i>Generalità sul concetto di funzione: dominio e sua rappresentazione grafica. Funzione della proporzionalità diretta, funzione della proporzionalità inversa,</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definizione di grandezze direttamente o inversamente proporzionali</li> <li>Proporzionalità quadratica</li> </ul>	<p><i>funzione della proporzionalità quadratica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Grafici di una funzione e tabelle dei valori.</i></li> <li><i>L'ambiente di lavoro di un foglio calcolo: nozioni fondamentali.</i></li> <li>Monomi: operazioni e proprietà; espressioni con i monomi; MCD e mcm di monomi.</li> <li>Polinomi: operazioni e proprietà; calcolo di espressioni letterali.</li> </ul>
<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Realizzazione di un modello grafico che illustri il moto dei pianeti intorno al Sole</i></li> <li>La Sfera Celeste e le principali costellazioni boreali: riconoscimento</li> <li>L'esplorazione dello Spazio</li> </ul>	<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Misure dirette con il metro, il calibro e il cronometro.</li> <li>Uso del calibro e misura di volumi, misura indiretta del volume e confronto dei risultati; misura del periodo di un pendolo.</li> <li>Misure di aree. Misura di volumi regolari e irregolari.</li> <li>Misura dei tempi di un fenomeno fisico ripetuto. Calcolo del valore medio.</li> <li>Uso di strumenti diversi e confronto dei risultati.</li> <li>Analisi delle misure di aree, di volumi e di densità per esaminare le proporzionalità dirette, inverse e quadratiche.</li> <li>Misure spazio-tempo in un moto rettilineo e sua rappresentazione grafica.</li> </ul>	<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Come si costruisce un grafico</li> <li>Uso di Excel, tabelle dei valori.</li> <li>Uso di Derive, verifica della proprietà degli insiemi. (Derive mette a disposizione un ambiente per elaborare calcoli numerici e simbolici, visualizzare grafici e documentare in modo completo una lezione o la risoluzione di un problema.)</li> </ul>
<p><b>B) ELEMENTI DI CHIMICA</b></p>	<p><b>B) GRANDEZZE SCALARI E GRANDEZZE VETTORIALI</b></p>	<p><b>B) FONDAMENTI DI GEOMETRIA RAZIONALE</b></p>

<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Classificare la materia come sostanza pura o come miscuglio</li> <li>• Descrivere la materia attraverso le sue proprietà fisiche e riconoscere le sue trasformazioni</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare e calcolare la risultante di due o più vettori</li> <li>• Rappresentare e calcolare la differenza di due o più vettori</li> <li>• Scomporre un vettore nelle sue componenti</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere la possibilità e l'utilità della rappresentazione matematica di un problema astratto o reale</li> <li>• Saper matematizzare situazioni problematiche di varia e graduale difficoltà</li> <li>• Conoscenza delle proprietà di alcune figure piane</li> <li>• Capacità di dimostrare le più importanti di tali proprietà</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche chimiche della materia</li> <li>• Classificazione della materia</li> <li>• Stati di aggregazione della materia</li> <li>• Passaggi di stato</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vettori e scalari</li> <li>• Caratteristiche di una grandezza vettoriale</li> <li>• Vettore forza</li> <li>• Che cos'è la risultante di due o più forze</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b> (in corsivo gli argomenti propedeutici per la fisica e le scienze):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi primitivi delle conoscenze; dimostrazione diretta, per assurdo e con il contro esempio; la geometria come un sistema razionale assiomatico – deduttivo</li> <li>• Fondamenti di geometria razionale: il piano. Concetti e postulati fondamentali; rette, semirette, segmenti , angoli, poligoni; congruenza tra figure piane; confronto, somma e differenza di segmenti e angoli</li> <li>• Introduzione alla trigonometria: angoli orientati, circonferenza goniometrica, funzioni goniometriche seno coseno e tangente, angoli notevoli, primo e secondo teorema del triangolo rettangolo</li> <li>• I triangoli: criteri di congruenza; triangoli isosceli.</li> </ul>

<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Miscugli e composti</li> <li>Passaggi di stato</li> <li>Determinare gli stati della materia in esperienze di laboratorio</li> </ul>	<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rappresentazioni di vettori su carta millimetrata</li> <li>Dinamometro</li> <li>Le molle</li> <li>Parallelogramma delle forze</li> <li>Determinazione della costante elastica di una molla</li> </ul>	<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <p><b>Cabri:</b> Ambiente per realizzare costruzioni geometriche; stimola la scoperta di proprietà delle figure sviluppando l'intuizione. Permette la verifica operativa di conoscenze teoriche apprese.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verifica dei teoremi e delle proprietà studiate</li> </ul>
<p><b>P E N T A M E S T R E</b></p> <p><b>La programmazione comprende il periodo di pausa didattica a discrezione del docente come deliberato dal collegio docenti</b></p>		
<p>22 SETTIMANE: 44 ORE DI LEZIONI</p>	<p>22 SETTIMANE: 44 ORE DI LEZIONI</p>	<p>22 SETTIMANE: 110 ORE DI LEZIONI</p>
<p><b>A) L'ATMOSFERA</b></p>	<p><b>A) L'EQUILIBRIO DEI CORPI SOLIDI</b></p>	<p><b>A) CALCOLO LETTERALE</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Leggere la carta delle isoterme e delle isobare</li> <li>Saper correlare sul planisfero le varie aree geografiche ai diversi tipi di clima</li> <li>Saper individuare i vari tipi di clima che si trovano in Italia.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilire le condizioni di equilibrio di un punto materiale</li> <li>Calcolare il momento di una forza</li> <li>Stabilire le condizioni di equilibrio di un corpo rigido</li> <li>Trovare il baricentro di un corpo</li> <li>Valutare il vantaggio di una macchina semplice</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendere la possibilità e l'utilità della rappresentazione matematica di un problema astratto o reale</li> <li>Saper matematizzare situazioni problematiche di varia e graduale difficoltà</li> <li>Miglioramento della abilità nel calcolo numerico e letterale</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Composizione e struttura dell'atmosfera</li> <li>• Caratteristiche fisiche: temperatura, pressione, umidità</li> <li>• Dinamica dell'atmosfera: venti, nubi, nebbie, precipitazioni</li> <li>• Generalità su: masse d'aria, fronti e perturbazioni</li> <li>• Tempo e Clima. Cenni sulla classificazione dei climi. Le previsioni meteorologiche e le carte del tempo</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il punto materiale e il corpo rigido.</li> <li>• Che cos'è una forza equilibrante</li> <li>• Il corpo su un piano inclinato</li> <li>• La definizione di momento di una forza</li> <li>• Che cos'è una coppia di forze</li> <li>• Il significato di baricentro</li> <li>• Che cosa si intende per macchina semplice</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prodotti notevoli; calcolo di espressioni letterali; scomposizione di un polinomio in fattori: raccoglimento totale e parziale, uso dei prodotti notevoli, trinomio notevole; divisori comuni e multipli comuni di polinomi</li> <li>• Frazioni algebriche: semplificazione e operazioni; calcolo di espressioni letterali frazionarie; divisione tra polinomi</li> <li>• Teorema del resto e regola di Ruffini; scomposizione di un polinomio con l'uso della regola di Ruffini</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lettura delle previsioni meteorologiche.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trovare il baricentro di un corpo irregolare.</li> <li>• Equilibrio di un corpo appoggiato su un piano inclinato.</li> <li>• Le leve</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica in laboratorio con Derive delle proprietà dei polinomi e della regola di Ruffini</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>B) L'IDROSFERA</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>B) L'EQUILIBRIO DEI FLUIDI</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>B) I TRIANGOLI E LE RETTE PARALLELE</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere la distribuzione delle riserve idriche sulla Terra e da quali fattori dipende il ciclo idrologico</li> <li>• Saper correlare i movimenti delle acque oceaniche alle cause che li generano</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare la pressione di un fluido</li> <li>• Applicare la legge di Stevino</li> <li>• Calcolare la spinta di Archimede</li> <li>• Prevedere il comportamento di un solido immerso in un fluido</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere la possibilità e l'utilità della rappresentazione matematica di un problema astratto o reale</li> <li>• Saper matematizzare situazioni problematiche di varia e graduale difficoltà</li> <li>• Conoscenza delle proprietà dei triangoli</li> <li>• Capacità di dimostrare le più importanti di tali proprietà</li> <li>• Capacità di risolvere problemi geometrici per via sintetica</li> </ul>



<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietà dell'acqua</li> <li>• Ciclo dell'acqua e bilancio idrico</li> <li>• Acque continentali (superficiali e profonde). Acque dolci (dei ghiacciai, dei fiumi e dei laghi)</li> <li>• Acque potabili</li> <li>• Le acque dolci dei ghiacciai, dei fiumi e dei laghi</li> <li>• Le acque marine e i movimenti del mare.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La definizione di pressione</li> <li>• I vasi comunicanti</li> <li>• Il principio di Pascal</li> <li>• La legge di Stevino</li> <li>• La pressione atmosferica <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti di misura</li> </ul> </li> <li>• Il principio di Archimede</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I triangoli: classificazione dei triangoli rispetto ai lati e agli angoli; disuguaglianze tra gli elementi di un triangolo.</li> <li>• Rette parallele: il postulato di Euclide; i teoremi fondamentali sulle rette parallele; applicazioni ai triangoli: secondo teorema dell'angolo esterno, somma degli angoli interni di un triangolo; criterio di congruenza dei triangoli rettangoli.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua</li> <li>• Solubilità e miscibilità</li> <li>• Acque dolci e salate</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifica del principio di Pascal</li> <li>• Verifica del Principio di Archimede</li> <li>• Esperimenti sulla pressione atmosferica con la campana pneumatica</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <p><b>Cabri:</b> Visualizzazione di alcune proprietà geometriche con l'utilizzo del software geometrico</p>
<p style="text-align: center;"><b>C) LA SUPERFICIE DEL PIANETA DAL PUNTO DI VISTA GEOMORFOLOGICO</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>C) IL MOTO RETTILINEO</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>C) LE EQUAZIONI DI 1° GRADO</b></p>

<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere i caratteri distintivi dei principali tipi di rocce</li> <li>• Riconoscere gli eventi che modellano il paesaggio</li> <li>• Utilizzare le conoscenze acquisite per comprendere le condizioni di rischio idrogeologico del territorio</li> <li>• Acquisire la consapevolezza che le attività umane devono svolgersi nel rispetto delle caratteristiche geologiche ambientali</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare la velocità media e l'accelerazione media</li> <li>• Utilizzare la legge oraria del moto rettilineo uniforme</li> <li>• Applicare le leggi del moto uniformemente accelerato</li> <li>• Ricavare le caratteristiche del moto da un grafico</li> <li>• Individuare le leggi del moto in caduta libera (potenziamento)</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere la possibilità e l'utilità della rappresentazione matematica di un problema astratto o reale</li> <li>• Saper matematizzare situazioni problematiche di varia e graduale difficoltà</li> <li>• Miglioramento della abilità di calcolo numerico e letterale</li> <li>• Capacità di risolvere equazioni di primo grado e problemi vari con l'uso delle equazioni di primo grado</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il modellamento e la degradazione delle rocce</li> <li>• L'azione modellante dei corsi d'acqua, dei ghiacciai, del mare e del vento</li> <li>• Le frane e il dissesto idrogeologico</li> <li>• Il suolo</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La definizione di velocità media e di accelerazione media</li> <li>• Che cosa si intende per moto rettilineo uniforme e per moto uniformemente accelerato</li> <li>• Le leggi del moto rettilineo uniforme e del moto uniformemente accelerato</li> <li>• L'accelerazione di gravità</li> <li>• Laboratorio di informatica: la simulazione del moto</li> </ul>	<p><b>CONOSCENZE</b> (in corsivo gli argomenti propedeutici per la fisica e le scienze):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equazioni e identità; equazioni intere, frazionarie, letterali; forma normale e grado di una equazione; i principi di equivalenza; risoluzione di una equazione di primo grado numerica intera; insieme di esistenza e insieme delle soluzioni di una equazione; risoluzione di equazioni frazionarie numeriche</li> </ul> <p><b>PROBLEMI E ALGORITMI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi dei problemi. Analisi e risoluzione di un problema. Algoritmi.</li> <li>• Risoluzione di problemi con l'uso delle equazioni; discussione di semplici equazioni letterali.</li> <li>• <i>Le equazioni di primo grado per interpretare e risolvere alcuni problemi di fisica e di scienze.</i></li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Azione degli acidi sui calcari</li> <li>• Confronto delle caratteristiche di suoli diversi</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piano inclinato : moto uniformemente accelerato</li> <li>• Misura dell'accelerazione di gravità</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <p>Algoritmo per la divisione dei polinomi</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotaia a cuscino d'aria: il moto rettilineo uniforme</li> </ul>	
	<b>E) I PRINCIPI DELLA DINAMICA</b>	<b>D) QUADRILATERI E PARALLELOGRAMMI</b>
	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere le cause del moto degli oggetti.</li> <li>• Calcolare la forza gravitazionale</li> <li>• Calcolare il periodo di un pendolo</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere la possibilità e l'utilità della rappresentazione matematica di un problema astratto o reale</li> <li>• Saper matematizzare situazioni problematiche di varia e graduale difficoltà</li> <li>• Conoscenza delle proprietà di parallelogrammi e trapezi</li> <li>• Capacità di dimostrare le più importanti di tali proprietà</li> <li>• Capacità di risolvere problemi geometrici sia per via sintetica che algebrica</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La dinamica di Newton.</li> <li>• La prima legge della dinamica e i sistemi di riferimento inerziali.</li> <li>• La seconda legge della dinamica.</li> <li>• Moto lungo un piano inclinato in assenza e in presenza della forza d'attrito.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I parallelogrammi: quadrilateri e parallelogrammi; proprietà dei parallelogrammi e criteri per individuare un parallelogrammo; parallelogrammi particolari: rettangoli, rombi, quadrati. I trapezi.</li> <li>• La corrispondenza di Talete: il teorema e i corollari.</li> <li>• Risoluzione di semplici problemi geometrici con l'uso delle equazioni.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forza di attrito che agisce su un corpo in caduta in un liquido viscoso</li> <li>• Rotaia a cuscino d'aria: moto di un corpo soggetto ad una forza costante</li> <li>• Il moto del pendolo</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p>

		<b>E) INTRODUZIONE ALLA STATISTICA</b>
		<b>ABILITA'</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccogliere, organizzare e rappresentare dati</li> <li>• Determinare frequenze assolute e relative</li> <li>• Trasformare una frequenza relativa in percentuale</li> <li>• Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati</li> <li>• Calcolare gli indici di variabilità di una serie di dati</li> </ul>
		<b>CONOSCENZE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I dati statistici e la loro rappresentazione</li> <li>• La frequenza e la frequenza relativa</li> <li>• Media aritmetica, media ponderata, mediana e moda</li> <li>• Indici di variabilità: campo di variazione, scarto semplice medio, deviazione standard</li> <li>• L'incertezza delle statistiche e l'errore standard</li> </ul>
		<b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b> La statistica con Excel
<b>SECONDE CLASSI</b>		
<b>CHIMICA BIOLOGIA</b>	<b>FISICA</b>	<b>MATEMATICA CON INFORMATICA</b>
<b>COMPETENZE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potenziare il metodo di studio per consentire agli allievi di leggere criticamente la Natura con atteggiamento scientifico cogliendo l'importanza delle relazioni, sia biologiche che energetiche, che si determinano nell'ecosistema</li> <li>• Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale riconoscendo le varie forme, i concetti di sistema e di complessità</li> <li>• Saper comprendere e decodificare diverse tipologie di linguaggi formali</li> </ul>	<b>COMPETENZE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.</li> <li>• Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate</li> <li>• Saper scegliere e usare le principali funzioni delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione per le</li> </ul>	<b>COMPETENZE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica</li> <li>• Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</li> <li>• Individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi</li> <li>• Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere problemi apprendendo in piccoli gruppi con strategie di “cooperative learning”</li> <li>•Cogliere l’importanza della biodiversità riconoscendo i diversi livelli dell’organizzazione biologica</li> </ul>	<p>proprie attività di comunicazione ed elaborazione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sapere giustificare eventi della vita quotidiana attraverso l’uso del metodo scientifico</li> </ul>	
<b>TRIMESTRE</b>		
13 SETTIMANE: 26 ORE DI LEZIONI	14 SETTIMANE: 28 ORE DI LEZIONI	14SETTIMANE: 70 ORE DI LEZIONI
<b>A) C H I M I C A</b>	<b>ENERGIA E LAVORO</b>	<b>DISEQUAZIONI LINEARI AD UNA INCONGNITA</b>
<p style="text-align: center;"><b>ABILITA’</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper passare dal livello macroscopico a quello microscopico utilizzando i concetti di atomo, ione, molecola</li> <li>• Saper enunciare la teoria atomica di Dalton e conoscere le leggi generali della chimica</li> <li>• Conoscere i principali simboli degli elementi e il significato delle formule chimiche</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA’</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare fenomeni meccanici</li> <li>• Calcolare il lavoro di una forza costante</li> <li>• Applicare il teorema dell’energia cinetica</li> <li>• Valutare l’energia potenziale di un corpo</li> <li>• Descrivere trasformazioni di energia da una forma all’altra</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA’</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i principi di equivalenza</li> <li>• Risolvere disequazioni lineari e rappresentarne le soluzioni su una retta</li> <li>• Risolvere semplici disequazioni fratte</li> <li>• Risolvere sistemi di disequazioni</li> <li>• Utilizzare le disequazioni per rappresentare e risolvere problemi</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementi e loro classificazione</li> <li>• Atomi, ioni, molecole</li> <li>• Legami chimici e formule chimiche</li> <li>• Sistema periodico</li> <li>• Leggi fondamentali</li> <li>• Modello atomico di Dalton</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La definizione di lavoro</li> <li>• Potenza</li> <li>• L’energia cinetica.</li> <li>• Teorema dell’energia cinetica</li> <li>• Che cos’è l’energia potenziale gravitazionale.</li> <li>• Energia meccanica e sua conservazione</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le disequazioni numeriche</li> <li>• Le disequazioni</li> <li>• Le disequazioni equivalenti e i principi di equivalenza</li> <li>• Sistemi di disequazioni</li> </ul>

<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semplici reazioni quotidiane: ossidazioni, combustioni, cristallizzazioni.</li> </ul>	<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rotaia a cuscino d'aria.</li> <li>• Moto di un carrello su un piano inclinato, relazione fra lavoro ed energia cinetica e conservazione dell'energia meccanica</li> <li>• Energie rinnovabili: energia eolica, energia solare</li> </ul>	<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b> Le disequazioni lineari con Derive</p>
<p><b>B) LE MOLECOLE DELLA VITA</b></p>		<p><b>Geometria razionale.</b> Circonferenza, poligoni iscritti e circoscritti</p>
<p><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere i monomeri fondamentali delle macromolecole biologiche</li> <li>• Saper spiegare la struttura delle macromolecole biologiche</li> <li>• Saper descrivere le funzioni biologiche di: carboidrati, lipidi, proteine, acidi nucleici</li> <li>• Saper distinguere tra le funzioni di riserva e di struttura delle molecole biologiche</li> </ul>		<p><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare le proprietà degli angoli al centro e alla circonferenza e il teorema delle rette tangenti</li> <li>• Utilizzare le proprietà dei punti notevoli di un triangolo</li> <li>• Dimostrare teoremi su quadrilateri iscritti e circoscritti e su poligoni regolari</li> </ul>
<p><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I Carboidrati</li> <li>• I Lipidi</li> <li>• Le Proteine</li> <li>• I Nucleotidi</li> <li>• Gli Acidi nucleici</li> </ul>		<p><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La circonferenza e il cerchio</li> <li>• I teoremi sulle corde</li> <li>• Le posizioni reciproche di retta e circonferenza</li> <li>• Le posizioni reciproche di due circonferenze</li> <li>• Gli angoli al centro e alla circonferenza</li> <li>• I punti notevoli di un triangolo</li> <li>• I poligoni iscritti e circoscritti e regolari</li> </ul>
<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscimento delle principali macromolecole biologiche</li> </ul>		<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b> La circonferenza con Cabri e con Geogebra</p>

		<b>IL PIANO CARTESIANO E LA RETTA (A)</b>
		<b>ABILITA'</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientarsi nel piano cartesiano calcolando la distanza fra due punti e l'equazione di una retta</li> <li>• Operare con rette parallele e perpendicolari</li> <li>• Rappresentare rette nel piano cartesiano</li> </ul>
		<b>CONOSCENZE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distanza fra due punti e il punto medio di un segmento</li> <li>• L'equazione di una retta per due punti</li> <li>• Rette parallele e perpendicolari</li> <li>• Distanza da un punto a una retta</li> <li>• Problemi su rette e segmenti.</li> </ul>
		<b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b>
		Le rette con Excel
		<b>D) SISTEMI LINEARI</b>
		<b>ABILITA'</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere sistemi determinati, indeterminati e impossibili</li> <li>• Risolvere un sistema con i metodi di sostituzione e confronto</li> <li>• Risolvere un sistema con il metodo di Cramer</li> <li>• Risolvere problemi mediante un sistema</li> </ul>
		<b>CONTENUTI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I sistemi di equazioni lineari</li> <li>• Sistemi determinati, indeterminati e impossibili</li> </ul>
		<b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzione al piano cartesiano e rappresentazione grafica di una retta con Derive</li> <li>• Soluzione di sistemi per via grafica</li> </ul>
<b>P E N T A M E S T R E</b> <b>La programmazione comprende il periodo di pausa didattica a discrezione del docente come deliberato dal collegio docenti</b>		
<b>BIOLOGIA</b>	<b>FISICA</b>	<b>MATEMATICA</b>
22 SETTIMANE: 44 ORE DI LEZIONI	22 SETTIMANE: 44 ORE DI LEZIONI	22 SETTIMANE: 110 ORE DI LEZIONI

<b>A) LA CELLULA: unità strutturale e funzionale dei viventi</b>	<b>TRASMISSIONE DEL CALORE</b>	<b>RADICALI NELL'INSIEME DEI NUMERI REALI</b>
<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper descrivere e analizzare le caratteristiche strutturali delle cellule procariote ed eucariote mettendole a confronto</li> <li>• Conoscere struttura e funzioni dei diversi organuli endocellulari</li> <li>• Saper descrivere la struttura e le funzioni delle membrane cellulari collegandole col concetto di permeabilità selettiva</li> <li>• Saper spiegare la funzione degli enzimi quali catalizzatori biologici</li> <li>• Saper spiegare cosa sia il metabolismo cellulare</li> <li>• Saper spiegare gli eventi che contraddistinguono le fasi del ciclo cellulare</li> <li>• Saper descrivere gli eventi delle fasi delle due divisioni meiotiche</li> <li>• Saper schematizzare il ciclo vitale umano utilizzando i termini: mitosi, meiosi, fecondazione, gamete, zigote, apolide e diploide</li> <li>• Saper spiegare il significato del lavoro sperimentale di Mendel e saper costruire i quadrati di Punnett relativi ai vari incroci</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere gli effetti delle variazioni di temperatura sui solidi, sui liquidi .</li> <li>• Applicare la legge fondamentale della termologia</li> <li>• Determinare la temperatura di equilibrio</li> <li>• Valutare il calore disperso attraverso una parete piana</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliare l'insieme Q e usare correttamente le approssimazioni nelle operazioni con i numeri reali</li> <li>• Semplificare un radicale e trasportare un fattore fuori e dentro il segno di radice</li> <li>• Eseguire operazioni con i radicali</li> <li>• Razionalizzare il denominatore di una frazione</li> <li>• Risolvere equazioni e disequazioni a coefficienti irrazionali</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struttura e funzioni delle cellule procariote ed eucariote</li> <li>• Struttura e funzioni delle membrane biologiche</li> <li>• I catalizzatori biologici e l'ATP</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura ed equilibrio termico</li> <li>• Le leggi della dilatazione termica</li> <li>• Calore e lavoro</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il calcolo approssimato</li> <li>• Le operazioni e le espressioni con i radicali</li> <li>• Le potenze con esponente razionale</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metabolismo energetico cellulare</li> <li>• La Divisione cellulare e la riproduzione degli organismi</li> <li>• La Genetica Mendeliana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La differenza tra calore specifico e capacità termica</li> <li>• La legge fondamentale della termologia</li> <li>• I meccanismi di propagazione del calore</li> <li>• Gli stati della materia e i cambiamenti di stato.</li> <li>• Cambiamenti di stato e conservazione dell'energia.</li> </ul>	
<p align="center"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservazioni microscopiche e preparazioni vetrini "a fresco"</li> <li>• Osservazioni cellule in divisione</li> <li>• Semplici esperienze sul metabolismo cellulare</li> </ul>	<p align="center"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taratura di un termometro</li> <li>• La dilatazione di una sbarra e di una sfera</li> <li>• La capacità termica e la temperatura di equilibrio</li> <li>• Calorimetro</li> <li>• misura del calore specifico di una sostanza</li> </ul>	<p align="center"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I radicali con Derive</li> <li>• La quadratura del cerchio</li> </ul>
<p align="center"><b>B) LA BIODIVERSITA'</b></p>	<p align="center"><b>LA LUCE</b></p>	<p align="center"><b>Geometria razionale</b> 1D) L'equivalenza delle superfici piane  2D) la misura e le grandezze proporzionali</p>
<p align="center"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere e definire i principali aspetti di un ecosistema</li> <li>• Descrivere le caratteristiche comuni a tutti i viventi correlandole con le loro funzioni biologiche</li> </ul>	<p align="center"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare le leggi della rifrazione e della riflessione</li> <li>• Costruire graficamente l'immagine di un oggetto</li> <li>• Applicare la legge dei punti coniugati per gli specchi curvi e per le lenti</li> <li>• Calcolare l'ingrandimento di uno specchio o di una lente</li> </ul>	<p align="center"><b>ABILITA'</b> <b>1D</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i teoremi sull'equivalenza tra parallelogramma, triangolo, e trapezio</li> <li>• Applicare il primo teorema di Euclide</li> <li>• Applicare il teorema di Pitagora e il secondo teorema di Euclide</li> </ul> <p align="center"><b>ABILITA'</b> <b>2D</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare le relazioni che esprimono il teorema di Pitagora e i teoremi di Euclide</li> <li>• Applicare le relazioni sui triangoli rettangoli con angoli di 30°,45°,60°.</li> <li>• Calcolare le aree di poligoni notevoli</li> </ul>
<p align="center"><b>CONOSCENZE</b></p>	<p align="center"><b>CONOSCENZE</b></p>	<p align="center"><b>CONOSCENZE</b> <b>1D</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evoluzione degli esseri viventi e loro classificazione</li> <li>• Rapporti organismi-ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le leggi della riflessione su specchi piani e curvi</li> <li>• La rifrazione della luce</li> <li>• Le lenti</li> <li>• Ingrandimento di uno specchio e di una lente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'estensione delle superfici e l'equivalenza</li> <li>• I teoremi di equivalenza fra poligoni</li> <li>• I teoremi di Euclide</li> <li>• Il teorema di Pitagora</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>2D</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le grandezze commensurabili e incommensurabili</li> <li>• Le proporzioni fra grandezze</li> <li>• Il teorema di Talete</li> <li>• Le aree dei poligoni</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservazione dei viventi e relativa classificazione</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I colori dell'arcobaleno.</li> <li>• Costruzione di uno gnomone</li> <li>• Misura della distanza focale e dell'ingrandimento di una lente convergente</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <p>L'equivalenza delle superfici piane con Geogebra e Cabri</p>
		<p style="text-align: center;"><b>IL PIANO CARTESIANO E LA RETTA (B)</b></p>
		<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientarsi nel piano cartesiano calcolando la distanza fra due punti e l'equazione di una retta</li> <li>• Operare con rette parallele e perpendicolari</li> <li>• Riconoscere e spiegare le caratteristiche di fasci di rette propri e impropri.</li> </ul>
		<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'equazione di un fascio di rette proprio e improprio.</li> <li>• Problemi su rette e segmenti</li> <li>• Risoluzione grafica di :equazioni , disequazioni, sistemi lineari.</li> </ul>
		<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentazione della retta nel piano cartesiano e soluzione delle equazioni e disequazioni di primo grado</li> <li>• Rappresentazioni nel piano cartesiano di rette e soluzioni dei sistemi lineari</li> </ul>
		<p style="text-align: center;"><b>EQUAZIONI DI SECONDO GRADO</b></p>
		<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere equazioni numeriche di secondo grado</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere quesiti riguardanti equazioni parametriche di secondo grado</li> <li>• Risolvere problemi di secondo grado</li> <li>• Risolvere equazioni biquadratiche, binomie e trinomie</li> <li>• Risolvere equazioni reciproche</li> <li>• Risolvere sistemi di secondo grado</li> <li>• Rappresentare sul piano cartesiano una parabola individuando vertice e asse</li> </ul>
		<p style="text-align: center;"><b>CONTENUTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La forma normale di un'equazione di secondo grado e la formula risolutiva</li> <li>• Le equazioni parametriche</li> <li>• Le equazioni risolvibili con la scomposizione in fattori</li> <li>• Le equazioni irrazionali</li> <li>• I sistemi di secondo grado</li> <li>• La parabola</li> </ul>
		<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le equazioni di secondo grado con Excel</li> <li>• Disegnare una parabola individuando vertice e asse e rappresentare su di essa le soluzioni di un'equazione di secondo grado</li> </ul>
		<b>LE DISEQUAZIONI DI SECONDO GRADO</b>
		<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere disequazioni di secondo grado</li> <li>• Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo</li> <li>• Risolvere disequazioni fratte</li> </ul>
		<p style="text-align: center;"><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le disequazioni di secondo grado</li> <li>• Le disequazioni di grado superiore al secondo</li> <li>• Le disequazioni fratte</li> </ul>
		<p style="text-align: center;"><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b> Le disequazioni di secondo grado con Derive</p>
		<b>Geometria razionale</b> La similitudine
		<p style="text-align: center;"><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere figure simili</li> <li>• Applicare i tre criteri di similitudine dei triangoli</li> </ul> <p style="text-align: center;">Risolvere problemi con circonferenza e cerchio</p>
		<b>CONOSCENZE</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poligoni simili</li> <li>• Criteri di similitudine dei triangoli</li> <li>• La lunghezza della circonferenza e l'area del cerchio</li> </ul>
		<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b> La lunghezza della circonferenza e l'area del cerchio con Cabri</p>
		<p><b>GONIOMETRIA</b></p>
		<p><b>ABILITA'</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper definire le funzioni goniometriche: seno, coseno e tangente.</li> <li>• Saper applicare le funzioni goniometriche al calcolo vettoriale</li> <li>• Saper applicare i teoremi sui triangoli rettangoli nella fisica</li> </ul>
		<p><b>CONOSCENZE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzioni circolari e loro proprietà</li> <li>• Relazioni elementari</li> <li>• Funzioni goniometriche di angoli particolari (<math>30^\circ, 45^\circ, 60^\circ</math>)</li> <li>• Archi associati (dimostrazione per via geometrica)</li> <li>• Teoremi sul triangolo rettangolo.</li> <li>• I teoremi per la risoluzione dei triangoli</li> <li>• Applicazioni delle funzioni goniometriche al calcolo vettoriale</li> </ul>
		<p><b>ATTIVITA' DI LABORATORIO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grafici con Derive</li> <li>• Uso della calcolatrice scientifica</li> </ul>

## **PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI MATEMATICA CLASSE III**

La presente programmazione per la parte riguardante l'insegnamento della matematica nel secondo biennio, descrive le scelte condivise dai docenti del dipartimento di matematica e fisica per la classe III.

### **1.Premessa**

Le **Indicazioni Nazionali** descrivono le linee generali e le competenze che al termine del percorso del liceo scientifico lo studente deve raggiungere elencando i gruppi di concetti e metodi obiettivo di 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. (1)

[...]

## **Obiettivi specifici di apprendimento**

SECONDO BIENNIO

### ***Aritmetica e algebra***

Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero  $\pi$ , 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 ...

(2)

**2. Programmazione**

Le scelte didattiche effettuate sono qui di seguito elencate sono state fatte seguendo la suddivisione dell'anno scolastico in trimestre e pentamestre.

**Trimestre  
(56 ore)**

**Sez. 1 Geometria: parabola, circonferenza ,ellisse e iperbole (ore 40)**

<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
-confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni	- rappresentare sul piano cartesiano una conica e conoscere il significato dei parametri della sua equazione -Scrivere l'equazione di una conica date, date alcune condizioni - determinare l'equazione di un luogo geometrico sul piano cartesiano -Risolvere analiticamente problemi anche con l'utilizzo di software didattico.	- Approfondimenti sulla retta nel piano cartesiano in particolare: il problema della determinazione della tangente, fasci di rette. - Luogo geometrico parabola Parabola con asse parallelo all'asse $x$ e con asse parallelo all'asse $y$ . Posizione reciproca tra retta e parabola. Condizioni necessarie per la determinazione dell'equazione della parabola. Tangenti alla parabola. - Risoluzione grafica di equazioni disequazioni e sistemi  Luogo geometrico circonferenza

		<p>Equazione della circonferenza, posizione reciproca tra retta e circonferenza, posizione di un punto rispetto ad una circonferenza, circonferenza per tre punti, tangenti alla circonferenza, condizioni necessarie per determinare l'equazione di una circonferenza.</p> <p>- - Risoluzione grafica di equazioni disequazioni e sistemi.</p> <p>Il problema delle aree: il segmento parabolico e l'area del cerchio.</p> <p>- Ellisse riferita al centro ed ai suoi assi. Equazione canonica dell'ellisse con fuochi appartenenti all'asse <math>x</math>. Equazione canonica dell'ellisse con fuochi appartenenti all'asse <math>y</math>. Eccentricità. Ellisse riferita a delle parallele ai suoi assi. Formula di sdoppiamento.</p> <p>- Risoluzione grafica di equazioni disequazioni e sistemi</p> <p>- Iperbole riferita al centro e gli assi. Equazione canonica dell'iperbole con fuochi appartenenti all'asse <math>x</math>. Equazione canonica dell'iperbole con fuochi appartenenti all'asse <math>y</math>. Eccentricità. Iperbole riferita a delle parallele ai suoi assi. Iperbole equilatera. Iperbole equilatera riferita al centro ed agli assi. Iperbole equilatera riferita ai propri asintoti. Funzione omografica.</p> <p>- Risoluzione grafica di equazioni, disequazioni e sistemi</p>
--	--	--

### Sez. 2 Disequazioni algebriche (ore 16)

Competenze	Abilità	Conoscenze
-Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica - individuare strategie appropriate per risolvere problemi	-risolvere disequazioni irrazionali - risolvere equazioni e disequazioni con valore assoluto	- numeri reali - disequazioni irrazionali e con valore assoluto



**Pentamestre  
(88 ore)**

**Sez. 3 Le funzioni (ore 18)**

Competenze	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare le principali proprietà di una funzione</li> <li>- Saper operare graficamente e analiticamente con le funzioni</li> <li>- Operare con le successioni numeriche e le progressioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper utilizzare il concetto di funzione e le relative proprietà nelle applicazioni anche con l'uso di software didattico.</li> <li>- Saper individuare il dominio di una funzione.</li> <li>- Saper individuare funzioni che descrivono alcuni semplici fenomeni del mondo reale.</li> <li>- Acquisire concettualmente e saper usare elementarmente il principio di induzione.</li> <li>- Acquisire il concetto di successione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare dominio, iniettività, suriettività, biiettività, (dis)parità, (de)crescenza, funzioni invertibili e relativi grafici               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dal grafico della <math>f(x)</math> al grafico di:  <math> f(x) , 1/f(x), f(x-k), f(kx), kf(x), f(x)+k,</math>                    con <math>k</math> numero reale.</li> </ul> </li> <li>- Principio di induzione</li> <li>- Successioni numeriche</li> <li>- Le progressioni aritmetiche e geometriche</li> </ul>

**Sez. 4 Goniometria (ore 25)**

Competenze	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare le principali proprietà di una funzione goniometrica</li> <li>- dominare i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e dei modelli matematici</li> <li>- dominare i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo algebrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscere le funzioni goniometriche e le loro proprietà</li> <li>- operare con le formule goniometriche</li> <li>- analizzare le caratteristiche delle funzioni goniometriche con software didattici</li> <li>- operare con le formule goniometriche</li> <li>- risolvere equazioni e disequazioni goniometriche anche per via grafica utilizzando software didattici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscere e rappresentare, tangente, cotangente e le funzioni goniometriche inverse</li> <li>- funzioni goniometriche di angoli associati</li> <li>- conoscere e applicare le formule di: addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione, parametriche, prostaferesi, Werner</li> <li>- risolvere equazioni goniometriche elementari</li> <li>- risolvere equazioni lineari in seno e coseno</li> <li>- risolvere equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno</li> <li>- risolvere sistemi di equazioni goniometriche</li> <li>- risolvere disequazioni goniometriche</li> </ul>

### Sez. 5 La trigonometria (ore 25)

Competenze	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominare attivamente gli strumenti matematici per la costruzione di modelli e la risoluzione di problemi</li> <li>- Saper applicare la trigonometria per risolvere problemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- conoscere le relazioni tra i lati e gli angoli di un triangolo rettangolo</li> <li>- applicare i teoremi sui triangoli rettangoli</li> <li>- risolvere un triangolo qualunque</li> <li>- applicare la trigonometria alla fisica, a contesti della realtà e alla geometria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il primo e il secondo teorema sui triangoli rettangoli</li> <li>- Risoluzione di un triangolo rettangolo</li> <li>- Area di un triangolo e il raggio della circonferenza circoscritta</li> <li>- Il teorema della corda</li> <li>- Il teorema dei seni</li> <li>- Il teorema del coseno</li> </ul>

### Sez. 6 Statistica descrittiva (20 ore)

Competenze	Abilità	Conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>-analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con l'ausilio delle rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-calcolare valori medi e misure di variabilità di una distribuzione</li> <li>-analizzare le distribuzioni doppie di frequenze, individuando distribuzioni condizionate e marginali</li> <li>-riconoscere se due caratteri sono dipendenti o indipendenti</li> <li>-scrivere l'equazione della retta di regressione e valutare il grado di correlazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizzare, classificare e interpretare distribuzioni singole e doppie di frequenze</li> <li>- Rappresentare graficamente dati statistici</li> <li>- Calcolare gli indici di posizione centrale di una serie di dati</li> <li>- Calcolare gli indici di variabilità di una distribuzione</li> </ul>

(1) Indicazioni Nazionali pag.33

(2) Idem pag.37

## PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI MATEMATICA CLASSE IV

La presente programmazione per la parte riguardante l'insegnamento della matematica nel secondo biennio, descrive le scelte condivise dai docenti del dipartimento di matematica e fisica per la classe IV.

### 1.Premessa

Le **Indicazioni Nazionali** descrivono le linee generali e le competenze che al termine del percorso del liceo scientifico lo studente deve raggiungere elencando i gruppi di concetti e metodi obiettivo di 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. (1)

[...]

## **Obiettivi specifici di apprendimento**

SECONDO BIENNIO

### ***Aritmetica e algebra***

Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero  $\pi$ , 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 ...

(2)

### **Programmazione**

Le scelte didattiche effettuate sono qui di seguito elencate sono state fatte seguendo la suddivisione dell'anno scolastico in trimestre e pentamestre.

#### **Trimestre (56 ore)**

##### **Sez.1 Logaritmi ed esponenziali (ore 34 )**

<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica</li> <li>- individuare strategia appropriate per la soluzione di problemi</li> <li>-saper costruire modelli di crescita o decrescita esponenziale o logaritmica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-semplificare espressioni contenenti esponenziali e logaritmi, applicando in particolare le proprietà dei logaritmi</li> <li>-risolvere semplici equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le proprietà delle potenze a esponente reale e le proprietà dei logaritmi</li> <li>- rappresentare il grafico di funzioni esponenziali e logaritmiche</li> <li>- disegnare grafici a partire dalla curva esponenziale o logaritmica.</li> <li>- Risolvere equazioni e disequazioni esponenziali</li> <li>-risolvere equazioni e disequazioni logaritmiche</li> <li>-la risoluzione grafica di equazioni e disequazioni</li> </ul>

--	--	--

## Sez. 2 Aritmetica e algebra (ore 22)

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Saper utilizzare strumenti di calcolo e di rappresentazione.</p> <p>Dominare attivamente i concetti e i metodi del calcolo algebrico e gli strumenti matematici.</p> <p>Aver compreso i nodi fondamentali dello sviluppo del pensiero matematico nella sua dimensione storica.</p>	<p>-Saper utilizzare gli strumenti e i metodi di calcolo approssimato.</p> <p>- Operare con i numeri complessi nelle varie forme di rappresentazione</p> <p>- Rappresentare nel piano di Gauss i numeri complessi</p>	<p>- Risoluzione approssimata di equazioni con il metodo di bisezione</p> <p>- Ampliamento degli insiemi numerici</p> <p>- Operare con i numeri complessi in forma algebrica</p> <p>- Interpretare i numeri complessi come vettori</p> <p>- Operare con i numeri complessi in forma trigonometrica</p> <p>- Calcolare la radice <math>n</math>-esima di un numero complesso</p> <p>-Operare con i numeri complessi in forma esponenziale</p> <p>-Algebra delle matrici</p>

## Pentamestre (88 ore)

### Sez. 3 Lo spazio (ore 32)

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>- Dominare i concetti e i metodi della geometria dello spazio</p>	<p>- Padroneggiare l'approccio geometrico sintetico alla geometria nello spazio</p> <p>- riconoscere le simmetrie di alcuni solidi</p> <p>- saper calcolare aree e volumi di solidi notevoli</p> <p>- saper utilizzare il principio di Cavalieri</p> <p>-saper determinare le equazioni di rette, piani e sfere</p>	<p>- Posizioni reciproche fra rette e piani nello spazio</p> <p>- Teorema delle tre perpendicolari</p> <p>- Diedri, angoloidi, poliedri, poliedri regolari</p> <p>- Solidi rotondi</p> <p>- Superfici e volumi dei solidi</p> <p>- Geometria analitica nello spazio: le coordinate cartesiane nello spazio, il piano, la retta, la sfera</p>

### Sez. 4 Statistica descrittiva (ore 26)

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>-saper leggere la realtà e interpretarla utilizzando raccolte e analisi di dati</p>	<p>-riconoscere se due caratteri sono dipendenti o indipendenti</p>	<p>- Calcolare i rapporti statistici fra due serie di dati</p>

<p>-analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con l'ausilio delle rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo.</p>	<p>-scrivere l'equazione della retta di regressione e valutare il grado di correlazione - rappresentare e elaborare dati utilizzando software didattici</p>	<p>- Determinare la funzione interpolante fra punti noti e calcolare gli indici di scostamento - Valutare la dipendenza fra due caratteri - Valutare la regressione fra due variabili statistiche - Valutare la correlazione fra due variabili statistiche.</p>
---	---	---

### Sez.5 Calcolo combinatorio e calcolo della probabilità (ore 30)

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>-dominare attivamente i concetti e i metodi della probabilità  -saper applicare in situazioni reali i concetti e le formule del calcolo combinatorio</p>	<p>-operare con il calcolo combinatorio -appropriarsi del concetto di probabilità classica, statistica, soggettiva, assiomatica -saper calcolare la probabilità di eventi semplici e complessi</p>	<p>- Calcolare il numero di disposizioni semplici e con ripetizione - Calcolare il numero di permutazioni semplici e con ripetizione - Operare con la funzione fattoriale - Calcolare il numero di combinazioni semplici e con ripetizione - Operare con i coefficienti binomiali - Calcolare la probabilità (classica) di eventi semplici - Calcolare la probabilità di eventi semplici secondo la concezione statistica, soggettiva o assiomatica - Calcolare la probabilità della somma logica e del prodotto logico di eventi - Calcolare la probabilità condizionata - Calcolare la probabilità nei problemi di prove ripetute - Teorema di Bayes e sue applicazioni</p>

## **PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI MATEMATICA CLASSE V**

La presente programmazione per la parte riguardante l'insegnamento della matematica nel secondo biennio, descrive le scelte condivise dai docenti del dipartimento di matematica e fisica per la classe V.

### **1.Premessa**

Le **Indicazioni Nazionali** descrivono le linee generali e le competenze che al termine del percorso del liceo scientifico lo studente deve raggiungere elencando i gruppi di concetti e metodi obiettivo di 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. (1)

[...]

## **Obiettivi specifici di apprendimento**

### 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.

#### ***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.

### **Programmazione**

Le scelte didattiche effettuate sono qui di seguito elencate riguardano l'intero anno scolastico e potranno essere sviluppate anche secondo un ordine diverso .

#### **Trimestre (ore 56)**

#### **Sez.1 Relazioni e funzioni (ore 56)**

<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominare i procedimenti caratteristici del pensiero matematico.</li> <li>- Saper utilizzare strumenti di calcolo e di rappresentazione, anche informatici, per la risoluzione di problemi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-padroneggiare il significato di funzione e la sua rappresentazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Topologia in R e funzioni elementari.</li> <li>- Limiti delle successioni (<math>\pi</math> ed <math>e</math>)</li> <li>- Limiti e continuità di una funzione</li> <li>- Algebra dei limiti e delle funzioni continue</li> <li>- Proprietà fondamentali delle funzioni continue</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studiare il comportamento di una funzione reale di variabile reale</li> <li>- Applicare lo studio di funzioni</li> <li>- Risolvere un'equazione in modo approssimato</li> <li>- Acquisire familiarità con l'idea generale di ottimizzazione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Derivata di una funzione</li> <li>- Interpretazioni geometriche e fisiche della derivata</li> <li>- Differenziale di una funzione</li> <li>- Risoluzione approssimata di equazioni con il metodo delle tangenti</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proprietà delle funzioni derivabili</li> <li>- Massimi, minimi e flessi</li> <li>- Problemi di ottimizzazione</li> <li>- Dalla funzione al grafico, dal grafico alla funzione</li> </ul>
--	--	---

**Pentamestre**

(ore 88)

**Sez. 2 Calcolo integrale ed equazioni differenziali ( ore 40)**

Competenze	Abilità	Conoscenze
Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale e integrale	-saper calcolare misure di superfici e di volumi con gli integrali - Apprendere il concetto di equazione differenziale - Risolvere alcuni tipi di equazioni differenziali	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integrale indefinito di funzioni polinomiali intere e altre funzioni elementari</li> <li>- Integrale definito</li> <li>- Misura delle superfici piane e dei volumi dei solidi. Calcolo approssimato di aree.</li> <li>- Equazioni differenziali del primo ordine a coefficienti costanti o che si risolvano mediante integrazioni elementari.</li> <li>- Risoluzione dell'equazione differenziale del secondo ordine che si ricava dalla seconda legge della dinamica</li> </ul>

**Sez. 3 Metodo assiomatico (ore 8)**

Competenze	Abilità	Conoscenze
- Comprensione del metodo assiomatico e sua utilità concettuale e metodologica anche dal punto di vista della modellizzazione matematica	- Approfondire il metodo assiomatico	-Il metodo assiomatico: origine ed evoluzione. A scelta tra: -geometria euclidea e non euclidea -assiomi di Peano -Assiomi dei numeri reali - Assiomi di Kolmogorov

**Sez. 4 Dati e previsioni(ore 20)**

Competenze	Abilità	Conoscenze
Costruire un modello matematico e analizzare esempi	Saper calcolare la probabilità di eventi semplici e complessi	Distribuzioni discrete e continue di probabilità: -distribuzione binomiale -distribuzione normale -distribuzione di Poisson

**Sez. 5 Eventuali potenziamenti/approfondimenti sulle conoscenze acquisite. Simulazione di seconda prova (ore 20)**

<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
<p>Analizzare problemi concreti e teorici</p> <p>Progettare strategie risolutive</p> <p>Sviluppare strategie risolutive analizzando criticamente i risultati raggiunti</p>	<p>Saper utilizzare metodi, strumenti e modelli matematici in situazioni diverse.</p> <p>Saper matematizzare situazioni problematiche di varia complessità;</p> <p>Sviluppare strategie risolutive analizzando criticamente i risultati raggiunti</p>	<p>Le conoscenze acquisite durante il corso di studi</p>

### **PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI FISICA CLASSE III**

Il percorso della fisica è ricco di nodi problematici descritti nel classico della letteratura scientifica *L'evoluzione della fisica* di Einstein e Infeld in cui la scienza fisica viene definita “il romanzo giallo perfetto”. Secondo l'impostazione degli autori la scienza procede incontrando enigmi che via via risolve, ma in modo non definitivo perché le stesse soluzioni date al singolo problema fanno incontrare nuove domande.

La genesi del problema è una domanda posta ad un aspetto della realtà, o scaturita dall'osservazione di certi fenomeni, e questa domanda viene poi formalizzata nella ricerca di quelle ‘affezioni quantitative’ che, da Galileo in poi, sono le uniche rilevanti dal punto di vista scientifico.. Il problema può essere affrontato nell'ambito delle teorie correnti o può richiedere nuove ipotesi e una nuova teorizzazione. Nella fisica il nuovo dato va cercato con l'esperimento. Proprio per questo il problema in fisica è un intreccio non solo di teorie e di ipotesi, ma anche di esperimenti, un crocicchio di lavoro teorico e sperimentale in cui anche la ricerca del dato può far parte del metodo di soluzione del problema.

Il 2012 è stato un 'anno importante per la fisica coronato dalla scoperta del bosone di Higgs : un caso classico di procedimento di ricerca scientifica dove c'è una teoria ( il modello standard) bene configurata e tanti riscontri sperimentali . Come tutte le scoperte importanti ha lasciato aperto uno spiraglio verso nuove idee sulla natura del microcosmo subnucleare.

Nel giugno 2010 sono state pubblicate le *Indicazioni Nazionali per i Licei* suddivise in primo , secondo biennio e quinto anno. Esse fanno riferimento al secondo biennio del Liceo senza dettagliare le scelte tra terzo e quarto anno. Agli insegnanti spetta la scelta cercando di delineare un percorso efficace dal punto di vista dell'apprendimento senza separare il momento della comprensione e il momento della applicazione mantenendo la caratteristica fondamentale dello statuto delle scienze sperimentali.

La presente programmazione per la parte riguardante l'insegnamento della fisica nel secondo biennio, descrive le scelte condivise dai docenti del dipartimento di matematica e fisica per la classe III.

## Premessa

Le Indicazioni Nazionali descrivono le linee generali e le competenze che al termine del percorso del liceo scientifico lo studente deve raggiungere elencando i gruppi di concetti e metodi obiettivo di studio.

### “... 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 specifici di apprendimento

#### SECONDO BIENNIO

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 ...”

Le scelte didattiche effettuate sono qui di seguito elencate sono state fatte seguendo la suddivisione dell'anno scolastico in trimestre e pentamestre.

**Trimestre**  
**Totale ore 42**  
**Sez.1 Le leggi del moto.**

<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Conoscenze</b>
Osservare e identificare fenomeni.  Formalizzare un problema di fisica e	•Ricavare le leggi della posizione della velocità e dell'accelerazione, in funzione del tempo, nei moti rettilineo uniforme e rettilineo uniformemente accelerato.	•Calcolare i valori delle grandezze cinematiche utilizzando le leggi dei moti rettilinei (uniforme e uniformemente accelerato).

applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Analizzare i moti rettilinei, uniforme e uniformemente accelerato, attraverso grafici <math>s-t</math>, <math>v-t</math> e <math>a-t</math>.</li> <li>•Utilizzare l'algebra vettoriale</li> <li>•Ragionare in termini di grandezze cinematiche lineari e angolari (<math>s, v, a, \omega</math>).</li> <li>•Mettere in evidenza la relazione tra moto armonico e moto circolare uniforme.</li> <li>•Individuare le caratteristiche del moto parabolico ed esaminare la possibilità di scomporre un determinato moto in altri più semplici.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Calcolare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme.</li> <li>•Formulare la legge del moto armonico, esprimendo <math>s</math>, <math>v</math> e <math>a</math> in relazione alla pulsazione <math>\omega</math>.</li> <li>•Analizzare e risolvere il moto dei proiettili.</li> </ul>
---	---	--

### Sez. 2 Le forze e i moti

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Osservare e identificare fenomeni</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Individuare il ruolo dei principi della dinamica nella comprensione dei moti</li> <li>•Riconoscere le caratteristiche della condizione di mancanza di peso.</li> <li>•Individuare il ruolo della forza centripeta nel moto circolare uniforme.</li> <li>•Analizzare il concetto di forza centrifuga apparente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Analizzare il moto dei corpi quando la forza totale applicata è nulla.</li> <li>•Mettere in relazione le osservazioni sperimentali e la formulazione dei principi della dinamica.</li> <li>•Esprimere la relazione tra accelerazione e massa inerziale</li> </ul>

### Sez.3 I principi della dinamica e la relatività galileiana

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Identificare i sistemi di riferimento inerziali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilizzare le trasformazioni di Galileo.</li> <li>•Individuare l'ambito di validità delle trasformazioni di Galileo.</li> </ul>

### Sez.4 Energia meccanica

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Utilizzare l'algebra vettoriale</li> <li>•Identificare le forze conservative e le forze non conservative.</li> <li>•Realizzare il percorso logico e matematico che porta dal lavoro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Rappresentare un vettore nelle sue componenti.</li> <li>•Definire le caratteristiche del prodotto scalare e del prodotto vettoriale.</li> </ul>



<p>disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p>	<p>all'energia cinetica, all'energia potenziale gravitazionale e all'energia potenziale elastica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Formulare il principio di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale.</li> <li>•Essere consapevoli dell'utilizzo dell'energia nelle situazioni reali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Analizzare la relazione tra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato.</li> <li>•Riconoscere le forme di energia e utilizzare la conservazione dell'energia nella risoluzione dei problemi.</li> <li>•Riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale.</li> </ul>
---	---	---

### Pentamestre

Totale ore 66

#### Sez. 5 La dinamica dei fluidi

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Analizzare il moto di un liquido in una condotta.</li> <li>•Rappresentare la caduta di un corpo in un fluido ed esprimere il concetto di velocità limite.</li> <li>•Valutare alcune delle applicazioni tecnologiche relative ai fluidi applicate nella quotidianità.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Riconoscere i limiti di validità delle leggi fisiche studiate.</li> <li>•Formalizzare il concetto di portata e formulare l'equazione di continuità.</li> <li>•Esprimere il teorema di Bernoulli, sottolineandone l'aspetto di legge di conservazione</li> </ul>

#### Sez. 6 La quantità di moto e il momento angolare

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificare i vettori quantità di moto di un corpo e impulso di una forza</li> <li>•Definire il vettore momento angolare.</li> <li>•Formulare il teorema dell'impulso a partire dalla seconda legge della dinamica..</li> <li>•Definire la legge di conservazione della quantità di moto in relazione ai principi della dinamica.</li> <li>•Affrontare il problema degli urti, su una retta e obliqui.</li> <li>•Identificare il concetto di centro di massa di sistemi isolati e non.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Calcolare le grandezze quantità di moto e momento angolare a partire dai dati.</li> <li>•Esprimere la legge di conservazione della quantità di moto.</li> <li>•Analizzare le condizioni di conservazione della quantità di moto.</li> <li>•Rappresentare dal punto di vista vettoriale il teorema dell'impulso..</li> <li>•Ricavare dai principi della dinamica l'espressione matematica che esprime la</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretare l'analogia formale tra il secondo principio della dinamica e il momento angolare, espresso in funzione del momento d'inerzia di un corpo.</li> </ul>	<p>conservazione della quantità di moto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere gli urti elastici e anelastici.</li> </ul>
--	--	--

### Sez. 7 La gravitazione

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere i moti dei corpi celesti e individuare la causa dei comportamenti osservati.</li> <li>• Analizzare il moto dei satelliti e descrivere i vari tipi di orbite.</li> <li>• Descrivere l'azione delle forze a distanza in funzione del concetto di campo gravitazionale</li> <li>• Mettere in relazione fenomeni osservati e leggi fisiche.</li> <li>• Formulare la legge di gravitazione universale.</li> <li>• Interpretare le leggi di Keplero in funzione dei principi della dinamica e della legge di gravitazione universale.</li> <li>• Descrivere l'energia potenziale gravitazionale in funzione della legge di gravitazione universale.</li> <li>• Mettere in relazione la forza di gravità e la conservazione dell'energia meccanica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulare le leggi di Keplero.</li> <li>• Riconoscere la forza di gravitazione universale come responsabile della distribuzione delle masse nell'Universo.</li> <li>• Definizione del vettore campo gravitazionale <math>g</math>.</li> <li>• Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante <math>G</math> e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra.</li> <li>• Definire la velocità di fuga di un pianeta.</li> </ul>

### Sez. 8 Il modello microscopico della materia

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Osservare e identificare i fenomeni</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ragionare sulle grandezze che descrivono lo stato di un gas.</li> <li>• Riconoscere le caratteristiche che identificano un gas perfetto.</li> <li>• Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità.</li> <li>• Inquadrare il concetto di temperatura nel punto di vista microscopico.</li> <li>• Identificare l'energia interna dei gas perfetti e reali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità.</li> <li>• Definire l'equazione di stato del gas perfetto</li> <li>• Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole.</li> <li>• Indicare la pressione esercitata da un gas perfetto dal punto di vista microscopico .</li> <li>• Calcolare la pressione del gas perfetto utilizzando il teorema dell'impulso.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Indicare il segno dell'energia interna nei diversi stati di aggregazione molecolare.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ricavare l'espressione della velocità quadratica media.</li> </ul>
--	---	--

### Sez. 9 Principi della termodinamica

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Osservare e identificare i fenomeni.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione 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.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Esaminare gli scambi di energia tra i sistemi e l'ambiente.</li> <li>•Formulare il concetto di funzione di stato.</li> <li>•Mettere a confronto trasformazioni reali e trasformazioni quasi statiche.</li> <li>•Interpretare il primo principio della termodinamica alla luce del principio di conservazione dell'energia.</li> <li>•Esaminare le possibili, diverse, trasformazioni termodinamiche.</li> <li>•Descrivere l'aumento di temperatura di un gas in funzione delle modalità con cui avviene il riscaldamento</li> <li>•Formalizzare il principio zero della termodinamica, le equazioni relative alle diverse trasformazioni termodinamiche e l'espressione dei calori specifici del gas perfetto</li> <li>•Analizzare come sfruttare l'espansione di un gas per produrre lavoro.</li> <li>•Analizzare alcuni fenomeni della vita reale dal punto di vista della loro reversibilità, o irreversibilità</li> <li>•Formulare il secondo principio della termodinamica, distinguendo i suoi due primi enunciati.</li> <li>•Formulare il terzo enunciato del secondo principio.</li> <li>•Formalizzare il teorema di Carnot e dimostrarne la validità.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.</li> <li>•Definire il lavoro termodinamico.</li> <li>•Riconoscere che il lavoro termodinamico è una funzione di stato.</li> <li>•Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto, come applicazioni del primo principio.</li> <li>•Definire i calori specifici del gas perfetto.</li> <li>•Definire le trasformazioni cicliche.</li> <li>•Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume.</li> <li>•Applicare le relazioni appropriate in ogni singola e diversa trasformazione di stato.</li> <li>•Calcolare i calori specifici del gas perfetto</li> <li>•Descrivere il principio di funzionamento e il bilancio energetico di una macchina termica.</li> <li>•Definire il concetto di sorgente ideale di calore.</li> <li>•Definire il rendimento di una macchina termica.</li> <li>•Definire la macchina termica reversibile e descriverne le caratteristiche.</li> <li>•Descrivere il ciclo di Carnot.</li> </ul>

## **PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI FISICA CLASSE IV**

Il percorso della fisica è ricco di nodi problematici descritti nel classico della letteratura scientifica *L'evoluzione della fisica* di Einstein e Infeld in cui la scienza fisica viene definita “il romanzo giallo perfetto”. Secondo l'impostazione degli autori la scienza procede incontrando enigmi che via via risolve, ma in modo non definitivo perché le stesse soluzioni date al singolo problema fanno incontrare nuove domande.

La genesi del problema è una domanda posta ad un aspetto della realtà, o scaturita dall'osservazione di certi fenomeni, e questa domanda viene poi formalizzata nella ricerca di quelle ‘affezioni quantitative’ che, da Galileo in poi, sono le uniche rilevanti dal punto di vista scientifico.. Il problema può essere affrontato nell'ambito delle teorie correnti o può richiedere nuove ipotesi e una nuova teorizzazione. Nella fisica il nuovo dato va cercato con l'esperimento. Proprio per questo il problema in fisica è un intreccio non solo di teorie e di ipotesi, ma anche di esperimenti, un crocicchio di lavoro teorico e sperimentale in cui anche la ricerca del dato può far parte del metodo di soluzione del problema.

Il 2012 è stato un 'anno importante per la fisica coronato dalla scoperta del bosone di Higgs : un caso classico di procedimento di ricerca scientifica dove c'è una teoria ( il modello standard) bene configurata e tanti riscontri sperimentali . Come tutte le scoperte importanti ha lasciato aperto uno spiraglio verso nuove idee sulla natura del microcosmo subnucleare.

Nel giugno 2010 sono state pubblicate le *Indicazioni Nazionali per i Licei* suddivise in primo , secondo biennio e quinto anno. Esse fanno riferimento al secondo biennio del Liceo senza dettagliare le scelte tra terzo e quarto anno. Agli insegnanti spetta la scelta cercando di delineare un percorso efficace dal punto di vista dell'apprendimento senza separare il momento della comprensione e il momento della applicazione mantenendo la caratteristica fondamentale dello statuto delle scienze sperimentali.

La presente programmazione per la parte riguardante l'insegnamento della fisica nel secondo biennio, descrive le scelte condivise dai docenti del dipartimento di matematica e fisica per la classe III.

### **Premessa**

Le Indicazioni Nazionali descrivono le linee generali e le competenze che al termine del percorso del liceo scientifico lo studente deve raggiungere elencando i gruppi di concetti e metodi obiettivo di studio.

### **“... 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'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe – svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un 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 specifici di apprendimento**

#### SECONDO BIENNIO

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 ...”

Le scelte didattiche effettuate sono qui di seguito elencate sono state fatte seguendo la suddivisione dell'anno scolastico in trimestre e pentamestre.

### TRIMESTRE

Totale ore 42

#### Sez. 1 Principi della termodinamica

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Osservare e identificare i fenomeni.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Esaminare gli scambi di energia tra i sistemi e l'ambiente.</li> <li>•Formulare il concetto di funzione di stato.</li> <li>•Mettere a confronto trasformazioni reali e trasformazioni quasi statiche.</li> <li>•Interpretare il primo principio della termodinamica alla luce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.</li> <li>•Definire il lavoro termodinamico.</li> <li>•Riconoscere che il lavoro termodinamico è una funzione di stato.</li> <li>•Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto,</li> </ul>

<p>variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p>	<p>del principio di conservazione dell'energia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Esaminare le possibili, diverse, trasformazioni termodinamiche.</li> <li>•Descrivere l'aumento di temperatura di un gas in funzione delle modalità con cui avviene il riscaldamento</li> <li>•Formalizzare il principio zero della termodinamica, le equazioni relative alle diverse trasformazioni termodinamiche e l'espressione dei calori specifici del gas perfetto</li> <li>•Analizzare come sfruttare l'espansione di un gas per produrre lavoro.</li> <li>•Analizzare alcuni fenomeni della vita reale dal punto di vista della loro reversibilità, o irreversibilità</li> <li>•Formulare il secondo principio della termodinamica , distinguendo i suoi due primi enunciati .</li> <li>•Formulare il terzo enunciato del secondo principio.</li> <li>•Formalizzare il teorema di Carnot e dimostrarne la validità.</li> </ul>	<p>come applicazioni del primo principio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Definire i calori specifici del gas perfetto.</li> <li>•Definire le trasformazioni cicliche.</li> <li>•Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume.</li> <li>•Applicare le relazioni appropriate in ogni singola e diversa trasformazione di stato.</li> <li>•Calcolare i calori specifici del gas perfetto</li> <li>•Descrivere il principio di funzionamento e il bilancio energetico di una macchina termica.</li> <li>•Definire il concetto di sorgente ideale di calore.</li> <li>•Definire il rendimento di una macchina termica.</li> <li>•Definire la macchina termica reversibile e descriverne le caratteristiche.</li> <li>•Descrivere il ciclo di Carnot.</li> </ul>
---	--	--

## Sez. 2 Entropia e disordine

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Osservare e identificare i fenomeni.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Osservare la qualità delle sorgenti di calore.</li> <li>•Confrontare l'energia ordinata a livello macroscopico e l'energia disordinata a livello microscopico.</li> <li>•Identificare gli stati, macroscopico e microscopico, di un sistema</li> <li>•Enunciare e dimostrare la disuguaglianza di Clausius.</li> <li>•Esaminare l'entropia di un sistema isolato in presenza di</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Definire l'entropia.</li> <li>•Indicare l'evoluzione spontanea di un sistema isolato.</li> <li>•Definire la molteplicità di un macrostato</li> <li>•Descrivere le caratteristiche dell'entropia.</li> <li>•Indicare il verso delle trasformazioni di energia (la freccia del tempo).</li> </ul>

dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.  Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi	trasformazioni reversibili e irreversibili. •Discutere l'entropia di un sistema non isolato. •Discutere la relazione tra il grado di disordine di un microstato e la sua probabilità di realizzarsi spontaneamente	•Formulare il quarto enunciato del secondo principio. •Formalizzare l'equazione di Boltzmann per l'entropia. •Formulare il terzo principio della termodinamica.
--	--	---

### Sez.3 Le proprietà dei moti ondulatori

Competenze	Abilità	Conoscenze
Osservare e identificare i fenomeni  Distinguere tra onde impulsive e periodiche  Distinguere fra onde trasversali e longitudinali	Applicare la relazione fra lunghezza d'onda, frequenza e velocità di propagazione, e utilizzare la funzione d'onda per risolvere problemi sulle onde armoniche.  Applicare le condizioni di interferenza costruttiva e distruttiva  Spiegare con il principio di Huygens la diffrazione, la riflessione e la rifrazione	• Oscillazioni armoniche, smorzate e forzate • Proprietà generali delle onde e tipi di onde • Principio di sovrapposizione, interferenza e battimenti • Introduzione ai concetti di diffrazione, riflessione e rifrazione

### Sez. 4 Il suono

Competenze	Abilità	Conoscenze
Distinguere fra proprietà dei suoni, infrasuoni e ultrasuoni  Osservare e identificare altezza, intensità e timbro di un suono  Riconoscere le onde stazionarie e i fenomeni di risonanza	Produzione e ricezione delle onde sonore e proprietà del suono  Utilizzare la scala dei decibel  Applicare le leggi dell'effetto Doppler  Determinare lunghezze d'onda e frequenze di onde stazionarie	• Onde sonore e proprietà del suono • Infrasuoni e ultrasuoni • Limiti di udibilità e livello sonoro • Effetto Doppler • Onde stazionarie e risonanza

## PENTAMESTRE

Totale ore 66

### Sez. 5 Le proprietà ondulatorie della luce

Competenze	Abilità	Conoscenze
Analizzare problemi sull'interferenza della luce  Analizzare figure di interferenze prodotte da interferometri e figura di	Osservare fenomeni di interferenza e diffrazione della luce	• Spettro della luce visibile • Interferenza della luce • Diffrazione della luce • Polarizzazione della luce



diffrazione prodotte da fenditure e reticoli		
--	--	--

### Sez. 6 La carica e il campo elettrico

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Esaminare criticamente l'interazione a distanza fra cariche elettriche</p> <p>Riconoscere le caratteristiche del campo elettrico generato da una carica puntiforme e da un conduttore carico in equilibrio</p> <p>Riconoscere le differenze fra conduttori, isolanti e semiconduttori mettendole in relazione con le conoscenze chimiche della materia</p>	<p>Saper applicare il principio di conservazione della carica elettrica</p> <p>Riconoscere le proprietà della forza elettrostatica e saperle paragonare alla forza di gravitazione universale</p> <p>Analizzare campi elettrici e gravitazionali</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carica elettrica e sua conservazione</li> <li>• Interazioni fra cariche elettriche e corpi elettrizzati</li> <li>• Conduttori e induzione elettrostatica</li> <li>• Dielettrici e polarizzazione</li> <li>• Legge di Coulomb</li> <li>• Campo elettrico e sua rappresentazione</li> <li>• Campi elettrici di conduttori carichi all'equilibrio</li> <li>• Teorema di Gauss e sue applicazioni</li> </ul>

### Sez. 7 Il potenziale e la capacità

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Saper applicare il principio di conservazione dell'energia a problemi riguardanti l'interazione elettrica</p> <p>Saper riconoscere campi conservativi e paragonarli a quelli non conservativi</p>	<p>Determinare il campo elettrico di un condensatore piano</p> <p>Calcolare la capacità equivalente di più condensatori</p> <p>Determinare l'energia immagazzinata da più condensatori</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il potenziale e elettrico</li> <li>• Relazione fra lavoro della forza elettrica e differenza di potenziale</li> <li>• Significato della circuitazione del campo elettrico</li> <li>• Proprietà dei condensatori</li> </ul>

### Sez. 8 La corrente elettrica

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>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 validazione di modelli.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare cosa comporta una differenza di potenziale ai capi di un conduttore.</li> <li>• Individuare cosa occorre per mantenere ai capi di un conduttore una differenza di potenziale costante.</li> <li>• Analizzare la relazione esistente tra l'intensità di</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire l'intensità di corrente elettrica.</li> <li>• Definire il generatore ideale di tensione continua.</li> <li>• Formalizzare le leggi di Ohm.</li> <li>• Definire la potenza elettrica.</li> </ul>

	<p>corrente che attraversa un conduttore e la differenza di potenziale ai suoi capi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare gli effetti del passaggio di corrente su un resistore.</li> <li>• Esaminare un circuito elettrico e i collegamenti in serie e in parallelo</li> <li>• Analizzare la forza elettromotrice di un generatore, ideale e/o reale.</li> <li>• Formalizzare le leggi di Kirchhoff.</li> </ul>	<p>Discutere l'effetto Joule. Potenza della corrente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo.</li> <li>• Effetto termoionico .Effetto Volta . Cenni sulla conduzione elettrica nei liquidi e nei gas .</li> </ul>
--	---	---

### Sez. 9 Campo magnetico

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Interrogarsi su come possiamo definire e misurare il valore del campo magnetico</p> <p>Creare piccoli esperimenti di attrazione, o repulsione, magnetica.</p> <p>Visualizzare il campo magnetico con limatura di ferro.</p> <p>Ragionare sui legami tra fenomeni elettrici e magnetici.</p> <p>Analizzare l'interazione tra due conduttori percorsi da corrente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare la legge che descrive l'interazione fra fili rettilinei percorsi da corrente.</li> <li>• Determinare il campo magnetico prodotto in un punto dalla corrente che scorre in un filo rettilineo o in un solenoide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interazione corrente-magnete – Ampère e l'interazione corrente-corrente –</li> <li>• Induzione magnetica di alcuni circuiti percorsi da corrente – Legge di Biot-Savart</li> <li>• Teorema della circuitazione di Ampère Flusso dell'induzione magnetica</li> <li>• Densità di energia del campo magnetico.</li> </ul>

### Sez. 10 Moto di cariche in un campo magnetico

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare la forza su un filo percorso da corrente o su una carica elettrica in moto in un campo magnetico uniforme</li> <li>• Determinare le variabili del moto circolare uniforme di una carica elettrica in un campo magnetico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moto di una carica elettrica in un campo magnetico</li> <li>• Forza di Lorentz</li> </ul>

**PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI FISICA CLASSE V**

Il percorso della fisica è ricco di nodi problematici descritti nel classico della letteratura scientifica *L'evoluzione della fisica* di Einstein e Infeld in cui la scienza fisica viene definita "il romanzo giallo perfetto". Secondo l'impostazione degli autori la scienza procede incontrando enigmi che via via risolve, ma in modo non definitivo perché le stesse soluzioni date al singolo problema fanno incontrare nuove domande.

La genesi del problema è una domanda posta ad un aspetto della realtà, o scaturita dall'osservazione di certi fenomeni, e questa domanda viene poi formalizzata nella ricerca di quelle 'affezioni quantitative' che, da Galileo in poi, sono le uniche rilevanti dal punto di vista scientifico.. Il problema può essere affrontato nell'ambito delle teorie correnti o può richiedere nuove ipotesi e una nuova teorizzazione. Nella fisica il nuovo dato va cercato con l'esperimento. Proprio per questo il problema in fisica è un intreccio non solo di teorie e di ipotesi, ma anche di esperimenti, un crocicchio di lavoro teorico e sperimentale in cui anche la ricerca del dato può far parte del metodo di soluzione del problema.

Il 2012 è stato un 'anno importante per la fisica coronato dalla scoperta del bosone di Higgs : un caso classico di procedimento di ricerca scientifica dove c'è una teoria ( il modello standard) bene configurata e tanti riscontri sperimentali . Come tutte le scoperte importanti ha lasciato aperto uno spiraglio verso nuove idee sulla natura del microcosmo subnucleare.

Nel giugno 2010 sono state pubblicate le *Indicazioni Nazionali per i Licei* suddivise in primo , secondo biennio e quinto anno. Esse fanno riferimento al secondo biennio del Liceo senza dettagliare le scelte tra terzo e quarto anno. Agli insegnanti spetta la scelta cercando di delineare un percorso efficace dal punto di vista dell'apprendimento senza separare il momento della comprensione e il momento della applicazione mantenendo la caratteristica fondamentale dello statuto delle scienze sperimentali.

La presente programmazione per la parte riguardante l'insegnamento della fisica nel secondo biennio, descrive le scelte condivise dai docenti del dipartimento di matematica e fisica per la classe III.

**Premessa**

Le Indicazioni Nazionali descrivono le linee generali e le competenze che al termine del percorso del liceo scientifico lo studente deve raggiungere elencando i gruppi di concetti e metodi obiettivo di studio.

### **“... 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 inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe – svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un 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 specifici di apprendimento**

#### **Quinto anno**

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 nano-tecnologie per lo sviluppo di nuovi materiali).

### Trimestre Totale ore 42

#### Sez. 1 La corrente elettrica ( 16 ore)

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare cosa comporta una differenza di potenziale ai capi di un conduttore.</li> <li>• Individuare cosa occorre per mantenere ai capi di un conduttore una differenza di potenziale costante.</li> <li>• Analizzare la relazione esistente tra l'intensità di corrente che attraversa un conduttore e la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire l'intensità di corrente elettrica.</li> <li>• Definire il generatore ideale di tensione continua.</li> <li>• Formalizzare le leggi di Ohm.</li> <li>• Definire la potenza elettrica. Discutere l'effetto Joule. Potenza della corrente</li> </ul>

	<p>differenza di potenziale ai suoi capi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare gli effetti del passaggio di corrente su un resistore.</li> <li>• Esaminare un circuito elettrico e i collegamenti in serie e in parallelo</li> <li>• Analizzare la forza elettromotrice di un generatore, ideale e/o reale.</li> <li>• Formalizzare le leggi di Kirchhoff.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo.</li> <li>• Effetto termoionico .Effetto Volta . Cenni sulla conduzione elettrica nei liquidi e nei gas .</li> </ul>
--	--	--

### Sez. 2 Campo magnetico (14 ore)

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Interrogarsi su come possiamo definire e misurare il valore del campo magnetico</p> <p>Creare piccoli esperimenti di attrazione, o repulsione, magnetica.</p> <p>Visualizzare il campo magnetico con limatura di ferro.</p> <p>Ragionare sui legami tra fenomeni elettrici e magnetici.</p> <p>Analizzare l'interazione tra due conduttori percorsi da corrente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare la legge che descrive l'interazione fra fili rettilinei percorsi da corrente.</li> <li>• Determinare il campo magnetico prodotto in un punto dalla corrente che scorre in un filo rettilineo o in un solenoide</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interazione corrente-magnete – Ampère e l'interazione corrente-corrente –</li> <li>• Induzione magnetica di alcuni circuiti percorsi da corrente – Legge di Biot-Savart</li> <li>• Teorema della circuitazione di Ampère Flusso dell'induzione magnetica</li> <li>• Densità di energia del campo magnetico.</li> </ul>

### Sez.3 Moto di cariche in un campo magnetico (12 ore)

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare la forza su un filo percorso da corrente o su una carica elettrica in moto in un campo magnetico uniforme</li> <li>• Determinare le variabili del moto circolare uniforme di una carica elettrica in un campo magnetico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Moto di una carica elettrica in un campo magnetico</li> <li>• Forza di Lorentz</li> </ul>

**PENTAMESTRE**  
**Totale ore 66**  
**ENTRO IL 15 MAGGIO 2019**

**Sez. 4 Induzione elettromagnetica . Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche (24 ore)**

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione in situazioni sperimentali</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.</li> <li>• Discutere la legge di Lenz</li> <li>• Discutere la legge di Neumann-Lenz.</li> <li>• Descrivere le relazioni fra forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta.</li> <li>• Calcolare il flusso di un campo magnetico</li> <li>• Calcolare le variazioni di flusso di un campo magnetico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esperimenti di Faraday sulla corrente indotta. Forza elettromotrice indotta.</li> <li>• Legge di Faraday. Legge di Neumann. Legge di Lenz.</li> <li>• Autoinduzione, coefficienti di autoinduzione, l'induttanza.</li> <li>• Mutua induzione e autoinduzione. Induttanza di un solenoide</li> <li>• Corrente alternata ed eventuali applicazioni</li> </ul>
<p>Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Illustrare le equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione.</li> <li>• Argomentare sul problema della corrente di spostamento</li> <li>• Descrivere le caratteristiche del campo elettrico e magnetico di un'onda elettromagnetica e la relazione specifica.</li> <li>• Collegare la velocità dell'onda con l'indice di rifrazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo elettrico indotto e campo magnetico indotto.</li> <li>• Il termine mancante: la corrente di spostamento.</li> <li>• Propagazione del campo elettromagnetico</li> <li>• Velocità della luce in funzione delle costanti dell'elettromagnetismo.</li> <li>• Equazioni di Maxwell.</li> <li>• Caratteristiche di un'onda elettromagnetica armonica</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere lo spettro continuo ordinato in frequenza ed in lunghezza d'onda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione e ricezione di onde elettromagnetiche mediante circuiti oscillanti e antenne</li> <li>• Spettro elettromagnetico</li> </ul>
--	---	---

### Sez.5 Relatività (10 ore)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Saper argomentare, usando almeno uno degli esperimenti classici, sulla validità della teoria della relatività	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze</li> <li>• Saper risolvere semplici problemi di cinematica e dinamica relativistica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatività classica</li> <li>• Esperimento di Michelson Morley</li> <li>• Postulati della relatività ristretta – Contrazione delle lunghezze – Dilatazione dei tempi –</li> <li>• Equivalenza massa energia</li> </ul>

### Sez.6 Fisica quantistica (28 ore)

Competenze	Abilità	Conoscenze
Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali	Saper dare spiegazione delle esperienze fondamentali che hanno messo in crisi la fisica del '900	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Origini della teoria quantistica</i></li> <li>• L'emissione di corpo nero e l'ipotesi di Planck.</li> <li>• L'esperimento di Lenard e la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico.</li> <li>• L'effetto Compton.</li> <li>• Modello dell'atomo di Bohr e interpretazione degli spettri atomici</li> <li>• L'esperimento di Franck - Hertz.</li> <li>• Lunghezza d'onda di De Broglie.</li> <li>• Dualismo onda-particella. Limiti di validità della descrizione</li> </ul>



**Sez. 7 Tema di fisica avanzata scelto dal docente (4 ore)**

Competenze	Abilità	Conoscenze
Saper riconoscere i rapporti fra scienza e tecnologia	Saper utilizzare i termini scientifici utili ad accostare consapevolmente dibattiti attuali	Esperienza/approfondimento a scelta di fisica moderna (preferibilmente in collaborazione con l'Università degli studi di Catania)