



LICEO QUADRI

**PROGRAMMAZIONE DEL
DIPARTIMENTO DI
FISICA**

INFORMATICA

MATEMATICA

ANNO SCOLASTICO 2021/22

PREMESSE

SULLE VALUTAZIONI PER L'ORALE

Il dipartimento di matematica, fisica, informatica effettuerà prevalentemente, anche nel corrente anno scolastico, prove scritte come valutazioni “orali” perché:

- ☆ consentono un numero maggiore di controlli, garantendo omogeneità e tempestività di verifica dell'apprendimento e della valutazione;
- ☆ permettono di diversificare le prove e, contemporaneamente di rendere omogenea la valutazione all'interno della classe;
- ☆ aiutano lo studente nel processo di autovalutazione;
- ☆ l'oggettività della prova garantisce trasparenza e coerenza dei criteri di valutazione;
- ☆ la numerosità delle prove e dunque la frequenza delle stesse aiuta lo studente a sdrammatizzare l'evento valutativo e a contestualizzarne l'esito;
- ☆ consentono di ottenere “un congruo numero di valutazioni” anche in quelle materie che prevedono il doppio voto pur con poche ore settimanali (informatica, fisica primo biennio).

Va inoltre sottolineato come questa prassi consenta notevole risparmio del tempo che viene dedicato, in classe, alle verifiche. Tempo che viene invece destinato ad altre attività quali il sostegno, il rinforzo, il recupero in itinere, ma anche a modalità didattiche innovative quali il lavoro di gruppo, le attività di laboratorio e quelle per il *problemsolving* o altre ancora, alla introduzione di nuovi argomenti e alla diversificazione delle applicazioni proposte, ai collegamenti con altre discipline, ai riferimenti storici.

Da alcuni anni il nostro dipartimento è impegnato in modo significativo per ridurre le difficoltà riscontrate dai nostri studenti nella seconda prova scritta agli esami di stato, proponendo nuove iniziative che non sarebbero realizzabili se nell'intero il quinquennio si dovesse dedicare molto tempo alle interrogazioni.

In ogni caso, l'eventuale assenza nel registro di un docente di valutazioni definite “interrogazioni orali” non significa che i nostri studenti non vengano sentiti tutti sistematicamente (la costruzione di un linguaggio specifico è un obiettivo primario delle nostre programmazioni), ma semplicemente che a questo momento non sempre viene associato quello valutativo.

ACCESSIBILITÀ DELLE PROVE

Una prova oggettiva, per sua natura, deve essere testata ripetutamente per provarne l'efficacia; ne consegue che il testo della prova non deve essere divulgato.

Si garantisce che tutte le prove che – ad esclusivo giudizio del docente - non possono essere duplicate, saranno comunque corrette e discusse con gli alunni.

I genitori che lo ritenessero utile potranno prendere visione delle prove durante i colloqui settimanali o in altro momento, ma previa richiesta scritta ed alla presenza del docente. Al termine degli scrutini (seconda sessione) verranno distrutte.

SUL SOSTEGNO E RECUPERO IN MATEMATICA

Le difficoltà degli studenti in matematica sono note, le cause lungamente dibattute.

Il dipartimento evidenzia in modo particolare come l'apprendimento della matematica necessiti di regolarità e sistematicità sia nello svolgimento a scuola dei programmi, sia nello studio domestico degli alunni.

Si evidenzia quindi la necessità di limitare al massimo quegli eventi che rendano saltuario lo svolgimento delle lezioni mattutine e di attivare gli studenti per uno studio domestico continuo e diligente.

D'altra parte, nel momento in cui la difficoltà appare evidente, si sottolinea la necessità di un intervento tempestivo, mirato, personalizzato.

Verranno dunque privilegiate e sostenute attività in classe che consentano

- l'individuazione di difficoltà e la proposta allo studente di strategie per il recupero (microinterventi);
- il sostegno a tutta la classe su argomenti particolarmente problematici;

Per gli alunni che manifestino ulteriori necessità di intervento, sia di sostegno che di recupero, il dipartimento sottolinea l'efficacia dello strumento, sperimentato da molti anni, denominato sportello, perché:

- attiva e responsabilizza lo studente ad affrontare ed individuare le proprie difficoltà;
- consente di dare risposte significative e tempestive sia ad alunni singoli, sia a gruppi di una stessa classe;
- permette al docente di fare interventi personalizzati;
- offre allo studente la professionalità dei docenti della scuola, consentendogli di accedere a formulazioni diverse di uno stesso contenuto.

L'esperienza dei corsi di recupero frontali viene ritenuta dal dipartimento inadeguata, faticosa e dispendiosa sia per gli studenti che per i docenti e, soprattutto, poco efficace.

Si propone quindi una unificazione degli interventi di sostegno e di recupero in una organizzazione versatile ed elastica, denominata "Corso di recupero personalizzato (sportello)", pur lasciando aperta la possibilità, per quelle situazioni che lo richiedano, di effettuare corsi di recupero frontali.

NUMERO MINIMO DI PROVE :

Per il corrente anno scolastico il Dipartimento concorda di garantire il seguente numero minimo di valutazioni:

	n° ore settimanali di insegnamento	n° MINIMO di prove
1° periodo	2	2 (di cui almeno uno scritto)
	3 o più	3 (di cui almeno uno scritto)
2° periodo	2	3 (di cui almeno uno scritto)
	3 o più	4 (di cui almeno due scritti)

PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA

PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA - PRIMO BIENNIO

In questa sezione vengono illustrate le programmazioni di matematica del liceo scientifico (due indirizzi) e del liceo economico-sociale.

Il Dipartimento ha ritenuto di mantenere omogenee le programmazioni dei due indirizzi del liceo scientifico; eventuali differenze si potranno ricercare nelle applicazioni.

Diversa è invece la programmazione del liceo economico-sociale.

Per valutare, anche ai fini dell'orientamento, le differenze tra le programmazioni di matematica dei due indirizzi si legga lo schema relativo agli obiettivi minimi riportato in appendice.

PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA DEL LICEO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE APPLICATE

Profilo in uscita

Premessa generale

Il liceo scientifico dovrebbe “garantire una cittadinanza scientifica” a tutti i giovani e “promuovere la partecipazione, il consenso e il sostegno dei cittadini alla cultura, alle pratiche e alle comunità della ricerca e della tecnica”. Con *cittadinanza scientifica* si intende “un insieme definito di diritti, di doveri e di responsabilità rispetto alla ricerca, in un sistema di istituzioni che consentano di rendere tali diritti e doveri effettivamente *azionabili*”.

Il percorso formativo del liceo scientifico dovrebbe pertanto portare il giovane verso un pensiero multidimensionale nel quale le varie discipline diventano aspetti di una medesima realtà, aspetti che bisogna allo stesso tempo distinguere e rendere comunicanti.

L’istituzione del biennio unitario valorizza la **matematica** da una parte come una delle materie esaustive in ordine al raggiungimento dei saperi essenziali per proseguire gli studi e per accedere con consapevole responsabilità nel sociale e nel mondo del lavoro e dall’altra come materia di indirizzo professionalizzante per un percorso di liceo scientifico.

Il quadro sintetico delle competenze

L’insegnamento della matematica nelle classi prime e seconde dei due indirizzi del liceo scientifico, in accordo con le linee generali contenute nelle Indicazioni Nazionali riguardanti gli Obiettivi specifici di apprendimento per il Liceo Scientifico, concorrerà a promuovere le seguenti :

COMPETENZE GENERALI/TRASVERSALI:

- utilizzare consapevolmente e in modo critico le principali metodologie relazionali e comunicative
 1. esercizio di lettura e analisi di testi scientifici
 2. pratica dell’argomentazione e del confronto
 3. modalità espositiva scritta ed orale corretta, pertinente, efficace e personale;
 4. uso corretto e consapevole dei linguaggi specifici nei vari ambiti operativi
 5. organizzazione efficace del lavoro, anche mediante una scelta critica e consapevole di strumenti e materiali
- studiare la disciplina in una prospettiva sistematica, storica e critica

COMPETENZE SPECIFICHE DI APPRENDIMENTO DELL’ASSE MATEMATICO

MA1 Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche in forma grafica

MA2 Confrontare ed analizzare figure geometriche , individuando invarianti e relazioni

MA3 Individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi

MA4 Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ipotesi anche con l’ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti del calcolo

Programmazione didattica

Obiettivi specifici di apprendimento

Nel corso del primo biennio si costruiranno i seguenti obiettivi specifici di apprendimento:

Aritmetica e Algebra

Capacità di calcolo numerico con i numeri interi e razionali. Conoscenza intuitiva dei numeri reali con rappresentazione geometrica sulla retta. Tema dell’approssimazione attraverso lo studio dei numeri irrazionali, calcolo con i radicali senza eccessivi tecnicismi. Capacità di eseguire calcoli con le espressioni letterali sia come strumento per rappresentare e risolvere un problema, sia per dimostrare risultati generali.

Geometria

Conoscenza dei fondamenti della geometria euclidea del piano; importanza e significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione. Conoscenza delle principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini). Introduzione al metodo delle coordinate cartesiane

(rappresentazione di punti, rette e fasci di rette, parallelismo e perpendicolarità; funzioni quadratiche). Studio delle funzioni circolari (relazioni elementari e risoluzione dei triangoli rettangoli)

Relazioni e funzioni

Introduzione al linguaggio degli insiemi e delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.). Descrizione di un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni. Studio di funzioni del tipo $f(x) = ax + b$, $f(x) = ax^2 + bx + c$; proporzionalità diretta e inversa.

Dati e previsioni

Rappresentazione (anche utilizzando strumenti informatici) di distribuzioni di frequenze. Definizioni e proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità, uso di strumenti di calcolo (calcolatrice, foglio di calcolo) per analizzare raccolte di dati e serie statistiche. Nozione di probabilità, classica e frequentista.

Elementi di informatica (solo indirizzo scientifico)

Attraverso il concetto di algoritmo e l'elaborazione di strategie di risoluzione algoritmiche di semplici problemi, lo studente scoprirà gli strumenti informatici come valido ausilio, anche al fine di rappresentare dati e manipolare oggetti matematici.

Metodologia

Lo scopo prioritario dell'insegnante sarà appassionare lo studente alle tematiche della matematica, suscitare curiosità, sviluppare l'intuizione, puntando su argomenti forti e irrinunciabili e su metodologie di apprendimento diversificate accostando alla tradizionale lezione nella quale il dato matematico viene offerto come dato oggettivo, la riscoperta dei concetti matematici partendo da situazioni problematiche concrete.

Valutazione

La valutazione si articola in vari momenti e utilizza strumenti diversi:

- **lavoro in classe** che, reso il più possibile interattivo, serve per valutare le capacità di attenzione e di osservazione del singolo alunno. Oltre al lavoro fatto in classe, si chiede agli Studenti una parte di lavoro individuale da svolgere a casa, attività necessaria, oltre che per far propri i concetti, per acquistare abilità operative e autonomia nello studio e nell'acquisizione di nuove conoscenze. Anche la qualità degli elaborati domestici, l'attenzione, l'impegno, la responsabilità e la partecipazione all'attività didattica, la puntualità nella preparazione saranno oggetto di valutazione
- **verifiche scritte / test** su argomenti circoscritti che possono costituire anche valutazioni per l'orale e risultano utili strumenti di valutazione formativa permettendo, ove necessario, di riprendere eventuali argomenti poco assimilati. Avranno, per lo più, la durata di una ora, saranno corrette e discusse con gli alunni e, ove fosse ritenuto utile, anche con i genitori. I testi di queste prove potranno, esclusivamente a discrezione del docente, essere consegnate agli studenti o duplicate.
- **prove scritte** di contenuto più ampio che, di norma, costituiscono valutazioni per lo scritto e che saranno utilizzate, quindi, come strumenti di verifica finale. Avranno la durata di una o due ore.
- **interrogazioni orali** che saranno utilizzate per verificare la capacità di ricostruire, attraverso l'utilizzo di linguaggi specifici, un ragionamento di tipo deduttivo, per controllare il lavoro a casa, per verificare l'applicazione del singolo alunno e infine come rinforzo per tutta la classe.

Nel primo periodo dell'attività scolastica (Settembre – Gennaio) sono previste almeno **due prove scritte** mentre nel secondo periodo (Gennaio – Giugno) almeno **tre prove scritte**.

Contenuti

Nelle pagine successive i contenuti (presentati secondo lo schema introdotto dal D.M.139/07) sono elencati per temi e non in ordine cronologico e sono da considerarsi fondamentali e irrinunciabili. La trattazione nelle classi si differenzierà nelle applicazioni e negli approfondimenti in relazione all'evolvere della situazione didattica.

Gli argomenti in corsivo costituiscono la parte facoltativa del programma e saranno trattati compatibilmente con la disponibilità di tempo.

Alcuni argomenti, riportati tra parentesi tonde, potranno essere svolti nella classe prima o nella seconda, in funzione dell'evolversi della situazione didattica della singola classe e della disponibilità di tempo.

I docenti presenteranno la scansione temporale con la quale hanno progettato lo svolgimento del programma concordato nel dipartimento solo se molto diversa da quella indicata nel presente documento.

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Competenza matematica n. 1 Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche in forma grafica</p> <p>Indicatori a) Conoscenza di linguaggio, simboli, enunciati, proprietà, modelli b) Individuazione e applicazione delle procedure e modelli più appropriati c) Formulazione di una risposta ordinata e coerente nelle motivazioni</p>	<p>Conoscere la terminologia di base e saper operare con gli insiemi.</p> <p>Conoscere la terminologia di base e saper operare con i principali connettivi logici. Individuare l'insieme di verità di un enunciato aperto; conoscere l'uso dei quantificatori.</p> <p>Comprendere il significato logico-operativo di numeri come appartenenti a diversi insiemi numerici Saper operare con i numeri nelle diverse notazioni</p> <p>Comprendere il significato logico-operativo di rapporto Impostare e risolvere semplici problemi di proporzionalità e percentuali Saper operare con le potenze e con i radicali Semplificare e calcolare semplici espressioni nei diversi insiemi numerici</p> <p>Saper riconoscere le proprietà di una relazione, saper classificare e rappresentare una funzione</p> <p>Tradurre brevi istruzioni in sequenze simboliche letterali; saper operare con il calcolo simbolico e letterale, con i polinomi e le frazioni algebriche Risolvere e verificare equazioni e disequazioni di primo grado, equazioni fratte, equazioni di secondo grado e disequazioni ad esse riconducibili Risolvere sistemi lineari con i vari metodi di calcolo Rappresentare graficamente equazioni e sistemi lineari Risolvere semplici sistemi di grado superiore al primo</p>	<p>Elementi di teoria degli insiemi</p> <p>Elementi di logica delle proposizioni. Semplici enunciati aperti.</p> <p>Gli insiemi numerici N, Z, Q, R: rappresentazioni, operazioni, ordinamento.</p> <p>I numeri decimali e le approssimazioni, proporzioni e percentuali. Cenni sui sistemi di numerazione non decimali I numeri irrazionali e il concetto di approssimazione; il concetto di radice n-esima, i radicali quadratici e le operazioni su di essi, condizioni di realtà. Potenze a esponente frazionario</p> <p>Le relazioni e le funzioni Le funzioni di proporzionalità, le funzioni lineari, quadratiche e goniometriche e i loro grafici.</p> <p>I polinomi e le operazioni su di essi. La scomposizione di polinomi Le equazioni e disequazioni di primo grado. Il concetto di valore assoluto e le equazioni con valore assoluto. Le equazioni di secondo grado. Equazioni e disequazioni di grado superiore. Sistemi di equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Le frazioni algebriche e la risoluzione di equazioni fratte.</p>

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Competenza matematica n. 2 Confrontare e analizzare figure geometriche individuando invarianti e relazioni</p> <p>Indicatori a) Riconoscere e descrivere enti, luoghi e figure geometriche, saper enunciare proprietà e teoremi b) riconoscere gli elementi ed appresentare graficamente il modello di un enunciato geometrico anche con l'uso di strumenti informatici c) saper eseguire procedure di costruzione grafica Comprendere e riprodurre i passaggi logici di dimostrazioni già note. Elaborare autonomamente dimostrazioni</p>	<p>Riconoscere e descrivere con la terminologia specifica enti, luoghi e figure geometriche</p> <p>Riconoscere le proprietà essenziali delle figure e utilizzarle in situazioni concrete</p> <p>Saper eseguire le principali procedure di costruzione grafica</p> <p>Comprendere i passaggi logici delle dimostrazioni fondamentali</p> <p>Sviluppare semplici catene deduttive</p>	<p>Gli enti fondamentali della geometria euclidea, le loro relazioni, le rispettive proprietà Assiomi, definizioni, teoremi: differenze ed esemplificazioni</p> <p>Il piano euclideo: relazioni fra enti, luoghi e figure, in particolare perpendicolarità e parallelismo, la congruenza nei segmenti, negli angoli e nei triangoli, le proprietà dei quadrilateri e in particolare dei parallelogrammi</p> <p>La misura dei segmenti, la corrispondenza e il teorema di Talete Il concetto di luogo geometrico. Circonferenza e cerchio, proprietà delle corde, rette tangenti e secanti, angoli al centro e alla circonferenza, poligoni inscritti e circoscritti. Punti notevoli di un triangolo. Equiscomponibilità e misura delle aree, teoremi di Pitagora e di Euclide. Grandezze commensurabili e incommensurabili. Le trasformazioni nel piano: isometrie e similitudine. La similitudine nei triangoli e i rapporti tra lati, perimetri e aree nei poligoni simili. Principali formule di ciclometria.</p>

Competenze	Abilità	Conoscenze
<p>Competenza matematica n. 3 Individuare le strategie appropriate per la risoluzione dei problemi</p> <p>Indicatori a) Riconoscere, tradurre e schematizzare gli elementi di un problema b) costruire e giustificare le fasi del percorso risolutivo, verificare e interpretare i risultati</p>	<p>Saper individuare dati, incognite, vincoli e condizioni di un problema</p> <p>Saper rappresentare in maniera schematica, simbolicamente o graficamente, la struttura di un problema</p> <p>Saper tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa</p> <p>Riconoscere e costruire il percorso risolutivo verificare e interpretare i risultati ottenuti</p>	<p>Fasi risolutive di un problema e loro rappresentazione schematica</p> <p>Tecniche risolutive di un problema con l'utilizzo di frazioni, proporzioni, percentuali, proprietà geometriche, equazioni, disequazioni e sistemi.</p>
<p>Competenza matematica n. 4 Analizzare e interpretare dati sviluppando deduzioni e ragionamenti, anche con l'ausilio di interpretazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni di tipo informatico</p> <p>Indicatori a) Raccogliere, organizzare e rappresentare in forma grafica dati statistici e relazioni di proporzionalità fra grandezze, anche attraverso l'uso del foglio elettronico b) Lettura e interpretazione dei dati organizzati con sviluppo di ragionamenti e deduzioni.</p>	<p>Raccogliere, organizzare e rappresentare insiemi di dati tramite tabelle e grafici di vario tipo anche con l'uso del foglio elettronico</p> <p>Elaborare un insieme di dati statistici; saper leggere e interpretare tabelle e grafici ricavando indici di posizione centrale.</p> <p>Comprendere la nozione di probabilità classica; saper valutare la probabilità di eventi anche in caso di unione o intersezione e di eventi dipendenti o indipendenti. Comprendere il concetto di probabilità frequentista.</p> <p>Riconoscere una relazione tra variabili in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica</p> <p>Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione; elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare semplici funzioni in forma grafica.</p>	<p>Insiemi di dati e loro organizzazione</p> <p>Rilevamenti statistici e loro rappresentazioni: tabelle, istogrammi a colonna e aerogrammi circolari Frequenza, indici di posizione centrale e principali indici di variabilità</p> <p>Definizione classica di probabilità. Probabilità statistica.</p> <p>Il piano cartesiano e il concetto di funzione. Funzioni di proporzionalità diretta e inversa, funzione lineare, funzione quadratica, funzioni goniometriche e grafici relativi Le rette nel piano cartesiano e la risoluzione di problemi lineari. Il foglio elettronico e le sue potenzialità nella gestione dei dati e delle funzioni.</p>

Scansione temporale di massima: ciascun docente adatterà la programmazione alla situazione della propria classe.

CLASSI PRIME (Gli argomenti tra parentesi possono essere svolti l'anno successivo, quelli in corsivo saranno svolti a discrezione dell'insegnante compatibilmente con la situazione della classe, quelli con (*) potranno essere inseriti in un altro periodo dell'anno a discrezione del docente)

Settembre - Ottobre - Novembre

- Il linguaggio degli insiemi: concetto di insieme; rappresentazioni di un insieme; intersezione e unione di insiemi; differenza di insiemi e insieme complementare; partizione di un insieme; prodotto cartesiano di due insiemi. Diagrammi ad albero. Problemi con gli insiemi.
- I numeri naturali, i numeri interi, i numeri razionali: definizione e proprietà delle operazioni, ordinamento e rappresentazione sulla retta dei numeri. Cenni sui sistemi di numerazione non decimale.
- Enunciati chiusi e aperti. Le tautologie e le contraddizioni. I connettivi logici. *Le leggi di De Morgan.* I quantificatori.
- Relazioni binarie su un insieme: definizioni e proprietà. Relazioni di equivalenza; classi di equivalenza; insieme quoziente. Relazione d'ordine.

Dicembre - Gennaio - Febbraio

- I monomi: definizioni preliminari; operazioni tra monomi; M.C.D. e m.c.m. di più monomi.
- I polinomi: definizioni preliminari; operazioni tra polinomi.
- Introduzione all'uso dell'elaboratore e del laboratorio di informatica.
- Introduzione alla statistica: dati statistici, rappresentazione grafica dei dati con l'uso di strumenti informatici. Indici di posizione centrale: media aritmetica, media ponderata; mediana; moda. Indici di dispersione: scarto semplice, varianza, scarto quadratico)
- Funzioni: definizione e classificazione. Composizione di funzioni: definizione e proprietà. Rappresentazione grafica delle seguenti funzioni reali: $f(x)=ax+b$; $f(x)=ax^2$; $f(x)=|x|$; $f(x)=a/x$; ($f(x)=\sin(x)$; $f(x)=\cos(x)$).
- Introduzione alla geometria razionale. Le definizioni. I concetti primitivi. I teoremi. I teoremi inversi. Gli assiomi. Primi assiomi della geometria euclidea. Confronto e operazioni con i segmenti e con gli angoli.

Febbraio - Marzo - Aprile

- Equazioni di 1° grado: generalità sulle equazioni; classificazioni; principi di equivalenza; risoluzione di equazioni numeriche intere.
- Prodotti notevoli; potenza di un binomio. Divisione tra polinomi; il teorema di Ruffini e la regola di Ruffini.
- I triangoli, le loro proprietà e i criteri di congruenza. Il teorema dell'angolo esterno.

Aprile - Maggio - Giugno

- Fattorizzazione dei polinomi: raccoglimento a fattore comune; riconoscimento di identità notevoli; trinomi particolari di 2° grado; fattorizzazione per parti e mediante il teorema di Ruffini, applicato anche in \mathbb{Q} , a polinomi in una variabile. M.C.D. e m.c.m. di più polinomi.
- Frazioni algebriche: definizione; insieme di definizione; proprietà invariante; operazioni tra frazioni algebriche.
- (Equazioni numeriche fratte in un'incognita.) Legge di annullamento del prodotto e risoluzione di equazioni di grado superiore al primo. Problemi con l'uso di equazioni.
- Le rette perpendicolari. Le rette parallele. Relazioni tra lati e angoli nel triangolo. Il concetto di distanza. La distanza tra rette parallele. (Proprietà dell'asse di un segmento e della bisettrice di un angolo come luoghi geometrici.)
- I quadrilateri, il parallelogrammo, il rettangolo, il rombo, il quadrato, il trapezio. (Il teorema di Talete con la congruenza)

CLASSI SECONDE (Gli argomenti tra parentesi sono a completamento del programma di prima, quelli in corsivo sono facoltativi, quelli con (*) potranno essere inseriti in un altro periodo dell'anno a discrezione del docente)

Settembre - Ottobre - Novembre

- (Equazioni di primo grado numeriche intere e fratte in un'incognita. Risoluzione di problemi con equazioni di primo grado. *Equazioni di primo grado letterali intere con un'incognita e un parametro.* Equazioni di grado superiore e la legge di annullamento del prodotto)
- (Introduzione alla statistica: dati statistici, rappresentazione grafica dei dati con l'uso di strumenti informatici. Indici di posizione centrale: media aritmetica, media ponderata; mediana; moda.) . (*) Probabilità: definizione classica. Semplici problemi di probabilità. Probabilità statistica
- Disequazioni di 1° grado in un'incognita: definizioni, principi di equivalenza. Disequazioni di grado superiore riconducibili al primo grado con la scomposizione. Disequazioni fratte. Sistemi di disequazioni. Equazioni con un modulo. *Disequazioni con modulo.*
- (I quadrilateri, il parallelogrammo, il rettangolo, il rombo, il quadrato, il trapezio. Il teorema di Talete con la congruenza).
- Luoghi geometrici: definizione; proprietà dell'asse di un segmento e della bisettrice di un angolo. Circonferenza: definizione, proprietà. Mutue posizioni di una retta e di una circonferenza. Mutue posizioni di due circonferenze. Proprietà angolari sulla circonferenza.

Novembre - Dicembre - Gennaio

- Sistemi di equazioni di 1° grado: risoluzione di sistemi di due o più equazioni in altrettante incognite con i metodi di: sostituzione, confronto, riduzione, Cramer. Interpretazione grafica della risoluzione dei sistemi lineari.
- Piano cartesiano: coordinate dei punti, distanza tra due punti e punto medio di un segmento. Le rette come immagini delle equazioni lineari. Classificazione delle rette. Semplici problemi di geometria analitica. *Fasci di rette.*
- Poligoni inscritti e circoscritti. Inscrittibilità e circoscrittibilità di triangoli, quadrilateri, poligoni regolari.
- I punti notevoli del triangolo: incentro, ortocentro, circocentro, baricentro.

Gennaio - Febbraio - Marzo - Aprile

- La relazione di equiscomponibilità. Parallelogrammi e triangoli equiscomponibili. I teoremi di Euclide e di Pitagora.
- I numeri reali, cenni introduttivi.
- Radicali: definizione di radice ennesima di un numero; proprietà invariantiva; operazioni tra radicali; condizioni di esistenza su espressioni contenenti al massimo due radicali con radicandi di 1° grado con una variabile; razionalizzazione del denominatore di una frazione. Potenza ad esponente frazionario.
- Equazioni di 2° grado: risoluzione; relazioni tra i coefficienti e le radici; scomposizione in fattori di un trinomio di 2° grado. Problemi relativi. *Equazioni parametriche.* Rappresentazione della funzione polinomiale di 2° grado e il suo utilizzo nelle disequazioni di 2° grado.
- Misura di grandezze, grandezze proporzionali: cenni. Teorema di Talete. Area di un poligono. Regole per la valutazione numerica delle aree.

Aprile - Maggio - Giugno

- Equazioni di grado superiore al 2°: binomie, trinomie o risolubili per fattorizzazione. Sistemi di equazioni di 2° grado e risoluzione. Sistemi di grado superiore al 2° risolubili mediante sostituzione o riduzione. Sistemi simmetrici.
- Risoluzione di problemi di applicazione dell'algebra alla geometria mediante equazioni o sistemi di equazioni di 1° e 2° grado.
- Le trasformazioni nel piano. Le isometrie: la simmetria assiale, la simmetria centrale, la traslazione, la rotazione: definizioni e proprietà.
- Omotetia: definizione e proprietà. Similitudine: definizione, proprietà. Criteri di similitudine dei triangoli. Teoremi: di Euclide con la similitudine, teoremi delle corde, delle secanti, della tangente e della secante, *sezione aurea di un segmento.* Lunghezza della circonferenza ed area del cerchio.

OBIETTIVI DI MATEMATICA - BIENNIO INDIRIZZO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE APPLICATE

OBIETTIVI RELATIVI ALLA CONOSCENZA: C		
L'alunno conosce:	CLASSE I	CLASSE II
1. proprietà delle operazioni negli insiemi, numerici e non.	acquisire	
2. proprietà di relazioni e funzioni tra insiemi	avviare	rafforzare
3. principali connettivi logici	acquisire	
4. proprietà delle figure geometriche piane	avviare	acquisire
5. proprietà invarianti per trasformazioni elementari		avviare
6. regole e proprietà del calcolo relativamente a: - insiemi numerici, - monomi, polinomi, frazioni algebriche, - radicali	rafforzare avviare	acquisire acquisire acquisire
7. principi e metodi risolutivi di: - equazioni - disequazioni - sistemi	avviare	acquisire avviare acquisire
8. elementi essenziali di statistica descrittiva e definizione elementare di probabilità	avviare	avviare
9. rappresentazione di alcune funzioni sul piano cartesiano	avviare	rafforzare
OBIETTIVI RELATIVI ALLA COMPrensIONE: B		
L'alunno riconosce, identifica:	CLASSE I	CLASSE II
1. proprietà delle operazioni negli insiemi, numerici e non.	acquisire	
2. proprietà di relazioni e funzioni tra insiemi	avviare	rafforzare
3. principali concetti della logica proposizionale	avviare	rafforzare
4. proprietà delle figure geometriche piane	avviare	acquisire
5. proprietà invarianti per trasformazioni elementari		avviare
6. regole e proprietà del calcolo relativamente a: - insiemi numerici, - monomi, polinomi, frazioni algebriche, - radicali	rafforzare avviare	acquisire acquisire acquisire
7. principi e metodi risolutivi di: - equazioni - disequazioni - sistemi	avviare	acquisire avviare acquisire
8. elementi essenziali di statistica descrittiva e definizione elementare di probabilità	avviare	avviare
9. rappresentazione di funzioni nel piano cartesiano	avviare	rafforzare
OBIETTIVI RELATIVI ALLA APPLICAZIONE: A		
L'alunno sa:	CLASSE I	CLASSE II
1. riconoscere proprietà delle operazioni per acquisire consapevolezza nel calcolo, cogliere analogie strutturali e individuare strutture fondamentali;	avviare	rafforzare
2. utilizzare le proprietà di relazioni e funzioni in campo algebrico, geometrico;	avviare	rafforzare
3. produrre argomentazioni, ragionamenti, dimostrazioni utilizzando le regole formali del linguaggio	avviare	rafforzare
4. dimostrare proprietà di figure geometriche piane	avviare	rafforzare
5. individuare proprietà invarianti per trasformazioni elementari;		avviare
6. utilizzare consapevolmente le tecniche di calcolo studiate relativamente a: - insiemi numerici, - monomi, polinomi, frazioni algebriche, - radicali.	acquisire avviare	acquisire acquisire acquisire
7. utilizzare consapevolmente metodi risolutivi di : - equazioni, - disequazioni, - sistemi.	avviare	acquisire avviare acquisire
8. utilizzare il calcolo delle probabilità per risolvere semplici problemi	avviare	avviare
9. raccogliere, rappresentare e elaborare un insieme di dati statistici	avviare	
10. risolvere problemi geometrici e non, utilizzando il calcolo algebrico.	avviare	rafforzare

PROGRAMMAZIONE DEL BIENNIO - LICEO DELLE SCIENZE UMANE, OZIONE ECONOMICO SOCIALE

L'insegnamento della Matematica nel primo biennio del Liceo Economico Sociale è coerente, in obiettivi, contenuti e metodi, alle Indicazioni Nazionali per i Licei e agli Obiettivi Specifici di Apprendimento.

Come nel liceo scientifico, anche nel Liceo Economico Sociale l'insegnamento della matematica ha le seguenti

Finalità

L'insegnamento della matematica concorre alla formazione dello Studente in quanto:

- sviluppa capacità logiche favorendo l'abitudine all'analisi e alla sintesi;
- favorisce e educa l'intuizione e la fantasia stimolando lo spirito critico;
- esige chiarezza e precisione di linguaggio;
- sviluppa la capacità di ragionare deduttivamente e induttivamente;
- sviluppa la capacità di ragionamento coerente ed argomentato.

La peculiarità dell'indirizzo porterà invece a costruire **competenze** diverse, infatti al termine del percorso liceale lo studente padroneggerà i principali concetti e metodi di base della matematica, sia aventi valore intrinseco alla disciplina, sia connessi all'analisi di fenomeni del mondo reale.

L'articolazione di temi e di approcci proposti costituirà la base per istituire collegamenti concettuali e di metodo con altre discipline come l'economia, le scienze sociali, la fisica, le scienze naturali, la filosofia e la storia.

Il percorso didattico renderà lo studente progressivamente capace di acquisire e dominare i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni...), di conoscere le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico di un insieme di fenomeni, di applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo.

Obiettivi

Aritmetica e algebra

Il primo biennio sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Sarà sviluppata la padronanza del calcolo numerico. Saranno presentati gli elementi di base del calcolo letterale.

Lo studente imparerà ad eseguire calcoli con semplici espressioni letterali sia per rappresentare e risolvere un problema, sia per dimostrare risultati generali, in particolare in aritmetica.

Geometria

Nel primo biennio saranno sviluppati i fondamenti della geometria euclidea del piano.

Saranno affrontate le principali trasformazioni geometriche del piano

Saranno sviluppati i primi elementi di rappresentazione delle figure dello spazio.

La realizzazione di costruzioni geometriche elementari sarà effettuata sia mediante strumenti tradizionali sia mediante programmi informatici di geometria.

Sarà introdotto il metodo delle coordinate cartesiane.

Relazioni e funzioni

Lo studente imparerà ad utilizzare il linguaggio degli insiemi e delle funzioni, anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni come primo passo all'introduzione del concetto di modello matematico. In particolare sarà in grado di descrivere un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni, e di ottenere informazioni e ricavare le soluzioni del problema di una rappresentazione matematica (o modello) di fenomeni, anche in contesti di ricerca operativa.

Sarà introdotto il linguaggio delle funzioni sia in termini strettamente matematici sia in funzione della rappresentazione e soluzione di problemi applicativi.

Dati e previsioni

Lo studente imparerà a rappresentare e analizzare in diversi modi (in particolare utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee.

Imparerà a distinguere tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui, lavorare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. Saranno riprese e approfondite le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità; lo studente sarà in grado di utilizzare strumenti di calcolo per studiare raccolte di dati e serie statistiche.

Lo studio sarà svolto il più possibile in collegamento con le altre discipline, con particolare riguardo con la disciplina "Metodologia della ricerca sociale", con cui condivide una parte di argomenti.

Lo studente imparerà a ricavare semplici inferenze dai diagrammi statistici.

Sarà introdotta la nozione di probabilità, con esempi entro un contesto classico e con l'introduzione di nozioni di statistica.

Sarà introdotto in modo rigoroso e approfondito il concetto di modello matematico.

Valutazione

La valutazione si articola in vari momenti e utilizza strumenti diversi:

- **lavoro in classe** che, reso il più possibile interattivo, serve per valutare le capacità di attenzione e di osservazione del singolo alunno. Oltre al lavoro fatto in classe, si chiede agli Studenti una parte di lavoro individuale da svolgere a casa, attività necessaria, oltre che per far propri i concetti, per acquistare abilità operative e autonomia nello studio e nell'acquisizione di nuove conoscenze. Anche la qualità degli elaborati domestici, l'attenzione, l'impegno, la responsabilità e la partecipazione all'attività didattica, la puntualità nella preparazione saranno oggetto di valutazione.
- **verifiche scritte/test** su argomenti circoscritti che possono costituire anche valutazioni per l'orale e risultano utili strumenti di valutazione formativa permettendo, ove necessario, di riprendere eventuali argomenti poco assimilati. Avranno, per lo più, la durata di una ora, saranno corrette e discusse con gli alunni e, ove fosse ritenuto utile, anche con i genitori. I testi di queste prove potranno, esclusivamente a discrezione del docente, essere consegnate agli studenti o duplicate.
- **prove scritte** di contenuto più ampio che, di norma, costituiscono valutazioni per lo scritto e che saranno utilizzate, quindi, come strumenti di verifica finale. Avranno la durata di una o due ore.
- **interrogazioni orali** che saranno utilizzate per verificare la capacità di ricostruire, attraverso l'utilizzo di linguaggi specifici, un ragionamento di tipo deduttivo, per controllare il lavoro a casa, per verificare l'applicazione del singolo alunno, per favorire l'autovalutazione del singolo e infine come rinforzo per tutta la classe.

Nel primo periodo dell'attività scolastica (Settembre – Gennaio) sono previste almeno **due prove scritte** mentre nel secondo periodo (Gennaio – Giugno) almeno **tre prove scritte**.

Contenuti

Nelle pagine successive i contenuti (presentati secondo lo schema introdotto dal D.M.139/07) sono elencati per temi e non in ordine cronologico e sono da considerarsi fondamentali e irrinunciabili. La trattazione nelle classi si differenzierà nelle applicazioni e negli approfondimenti in relazione all'evolvere della situazione didattica.

I docenti presenteranno la scansione temporale con la quale hanno progettato lo svolgimento del programma concordato nel dipartimento solo se molto diversa da quella indicata nel presente documento.

A. Aritmetica e algebra		
Conoscenze	Abilità	Competenze
<p>Gli insiemi numerici N, Z, Q,R: rappresentazioni, operazioni, ordinamento.</p> <p>Definizione e proprietà del valore assoluto.</p> <p>I numeri decimali e le approssimazioni.</p> <p>Proporzioni e percentuali.</p> <p>Introduzione al calcolo letterale; monomi e operazioni con i monomi.</p> <p>I polinomi e le operazioni su di essi. La scomposizione di polinomi in fattori.</p> <p>I numeri irrazionali e il concetto di approssimazione; il concetto di radice n-esima, i radicali quadratici e le operazioni su di essi, condizioni di realtà.</p> <p>Le equazioni e disequazioni di primo grado. Il concetto di valore assoluto e le equazioni con valore assoluto. Le equazioni di secondo grado. Equazioni e disequazioni di grado superiore.</p> <p>Sistemi di equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Le frazioni algebriche e la risoluzione di equazioni fratte.</p>	<p>Comprendere il significato logico-operativo di numeri come appartenenti a diversi insiemi numerici.</p> <p>Saper operare con i numeri nelle diverse notazioni.</p> <p>Comprendere il significato logico-operativo di rapporto.</p> <p>Costruire modelli risolutivi di problemi con i numeri naturali, i numeri interi, i numeri razionali e con i numeri reali in forma esatta ed approssimata.</p> <p>Impostare e risolvere semplici problemi di proporzionalità e percentuali</p> <p>Saper operare con le potenze e con i radicali</p> <p>Semplificare e calcolare semplici espressioni nei diversi insiemi numerici</p> <p>Tradurre brevi istruzioni in sequenze simboliche letterali; saper operare con il calcolo simbolico e letterale, con i polinomi e le frazioni algebriche.</p> <p>Costruire modelli risolutivi di problemi con i monomi e con il calcolo polinomiale.</p> <p>Risolvere e verificare equazioni e disequazioni di primo grado, equazioni fratte, equazioni di secondo grado e disequazioni ad esse riconducibili.</p> <p>Costruire modelli risolutivi di problemi utilizzando le equazioni e le disequazioni.</p> <p>Determinare sistemi lineari che descrivono contesti problematici.</p> <p>Risolvere sistemi lineari con i vari metodi di calcolo</p> <p>Rappresentare graficamente equazioni e sistemi lineari</p> <p>Risolvere semplici sistemi di grado superiore al primo.</p>	<p>Competenze disciplinari</p> <p>Riconoscere le proprietà delle operazioni per velocizzare i calcoli e per trasferire i concetti. Risolvere espressioni anche utilizzando una calcolatrice.</p> <p>Eseguire stime e calcoli con numeri molto grandi e molto piccoli. Comprendere il significato logico operativo di rapporto e grandezza derivata.</p> <p>Conoscere i metodi di scomposizione in fattori per velocizzare i calcoli e per trasferire i concetti. Semplificare espressioni.</p> <p>Passare dal linguaggio naturale o geometrico a quello algebrico. Esprimere in linguaggio algebrico grandezze costanti e variabili.</p> <p>Interpretare situazioni problematiche e formulare il modello risolutivo con un'espressione numerica o di tipo letterale che garantisca generalità.</p> <p>Applicare modelli risolutivi a contesti numerici, geometrici e della vita quotidiana.</p> <p>Descrivere contesti problematici in termini di equazioni.</p> <p>Individuare strategie e costruire modelli risolutivi con le equazioni, con le disequazioni e con i sistemi di equazioni lineari.</p> <p>Competenze di cittadinanza</p> <p>Avvicinarsi ai contesti di tipo finanziario mediante problemi pratici.</p> <p>Competenze digitali e uso della tecnologia</p> <p>Usare in modo consapevole ed efficace calcolatrice e software.</p>

R. Insiemi, relazioni e funzioni		
Conoscenze	Abilità	Competenze
<p>Elementi di teoria degli insiemi</p> <p>Elementi di logica delle proposizioni. Semplici enunciati aperti.</p> <p>Relazioni tra insiemi, relazioni di equivalenza e relazioni d'ordine.</p> <p>Concetto di funzione e classificazione delle funzioni .Le funzioni di proporzionalità, le funzioni lineari, quadratiche e goniometriche e i loro grafici.</p>	<p>Conoscere la terminologia di base e saper operare con gli insiemi.</p> <p>Conoscere la terminologia di base e saper operare con i principali connettivi logici.</p> <p>Individuare l'insieme di verità di un enunciato aperto; conoscere l'uso dei quantificatori.</p> <p>Saper riconoscere le proprietà di una relazione, saper classificare e rappresentare una funzione</p> <p>Riconoscere una relazione tra variabili in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica.</p> <p>Costruire modelli risolutivi di problemi utilizzando semplici funzioni.</p> <p>Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione; elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare semplici funzioni in forma grafica.</p>	<p>Competenze disciplinari</p> <p>Riconoscere le proposizioni matematiche in forma naturale e simbolica. Passare dal linguaggio naturale a quello simbolico e riconoscere proprietà.</p> <p>Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati.</p> <p>Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze tra elementi di due insiemi.</p> <p>Acquisire il concetto di funzione e riconoscerne le caratteristiche anche graficamente.</p> <p>Riconoscere una relazione di proporzionalità tra variabili e formalizzarla attraverso una funzione matematica.</p> <p>Rappresentare una funzione sul piano cartesiano.</p> <p>Formalizzare un percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici mediante funzioni.</p> <p>Competenze di cittadinanza</p> <p>Avvicinarsi ai contesti di tipo finanziario mediante problemi pratici.</p> <p>Competenze digitali e uso della tecnologia</p> <p>Usare in modo consapevole ed efficace calcolatrice e software.</p>

D. Dati e previsioni.		
Conoscenze	Abilità	Competenze
<p>Insiemi di dati e loro organizzazione</p> <p>Rilevamenti statistici e loro rappresentazioni: tabelle, istogrammi a colonna e aerogrammi circolari</p> <p>Frequenza, indici di posizione centrale e principali indici di variabilità</p> <p>Definizione classica di probabilità. Probabilità statistica.</p>	<p>Raccogliere, organizzare e rappresentare insiemi di dati tramite tabelle e grafici di vario tipo anche con l'uso del foglio elettronico</p> <p>Elaborare un insieme di dati statistici; saper leggere e interpretare tabelle e grafici ricavando indici di posizione centrale.</p> <p>Comprendere la nozione di probabilità classica; saper valutare la probabilità di eventi anche in caso di unione o intersezione e di eventi dipendenti o indipendenti.</p> <p>Comprendere il concetto di probabilità frequentista.</p> <p>Costruire modelli risolutivi di problemi utilizzando la probabilità.</p>	<p>Competenze disciplinari</p> <p>Impostare un'indagine statistica scegliendo caratteri e dati significativi.</p> <p>Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati.</p> <p>Ricavare informazioni di sintesi attraverso il calcolo delle medie.</p> <p>Ricavare informazioni attraverso il calcolo degli indici di variabilità.</p> <p>Leggere e interpretare tabelle e grafici.</p> <p>Confrontare diverse concezioni di probabilità. Conoscere le tecniche e i teoremi del calcolo delle probabilità per risolvere problemi.</p> <p>Applicare modelli risolti via contesti numerici e della vita quotidiana.</p> <p>Competenze di cittadinanza</p> <p>Avvicinarsi ai contesti di tipo finanziario mediante problemi pratici.</p> <p>Competenze digitali e uso della tecnologia</p> <p>Usare in modo consapevole ed efficace calcolatrice e software.</p>

G. Geometria		
Conoscenze	Abilità	Competenze
<p>Gli enti fondamentali della geometria euclidea, le loro relazioni, le rispettive proprietà. Assiomi, definizioni, teoremi: differenze ed esemplificazioni</p> <p>Il piano euclideo: relazioni fra enti, luoghi e figure, in particolare perpendicolarità e parallelismo, la congruenza nei segmenti, negli angoli e nei triangoli, le proprietà dei quadrilateri e in particolare dei parallelogrammi</p> <p>La misura dei segmenti, la corrispondenza e il teorema di Talete</p> <p>Il concetto di luogo geometrico.</p> <p>Circonferenza e cerchio, proprietà delle corde, rette tangenti e secanti, angoli al centro e alla circonferenza, poligoni inscritti e circoscritti. Punti notevoli di un triangolo.</p> <p>Equicomponibilità e misura delle aree, teoremi di Pitagora e di Euclide. Grandezze commensurabili e incommensurabili.</p> <p>Le trasformazioni nel piano: isometrie e similitudine.</p> <p>La similitudine nei triangoli e i rapporti tra lati, perimetri e aree nei poligoni simili. Principali formule di ciclometria.</p>	<p>Riconoscere e descrivere con la terminologia specifica enti, luoghi e figure geometriche</p> <p>Riconoscere le proprietà essenziali delle figure e utilizzarle in situazioni concrete</p> <p>Saper eseguire le principali procedure di costruzione grafica</p> <p>Comprendere i passaggi logici delle dimostrazioni fondamentali</p> <p>Sviluppare semplici catene deduttive</p>	<p>Competenze disciplinari</p> <p>Conoscere i principali passaggi storici della geometria euclidea.</p> <p>Passare dal linguaggio naturale al linguaggio matematico.</p> <p>Esprimere proprietà geometriche in maniera rigorosa.</p> <p>Riconoscere enti, figure geometriche e rapporti tra figure in situazioni concrete e di vita quotidiana.</p> <p>Utilizzare le procedure proprie del pensiero deduttivo.</p> <p>Risolvere e calcolare la soluzione numerica di un problema.</p> <p>Applicare modelli risolutivi a contesti geometrici e della vita quotidiana</p> <p>Competenze digitali e uso della tecnologia</p> <p>Usare in modo consapevole ed efficace calcolatrice e software.</p>

Scansione temporale di massimache verrà adeguata in itinere

(Gli argomenti tra parentesi possono essere svolti l'anno successivo, quelli in corsivo saranno svolti a discrezione dell'insegnante compatibilmente con la situazione della classe)

CLASSE PRIMA

Settembre – Ottobre

- Il linguaggio degli insiemi: concetto di insieme; rappresentazioni di un insieme; intersezione e unione di insiemi; differenza di insiemi e insieme complementare; *partizione di un insieme*; prodotto cartesiano di due insiemi. Diagrammi ad albero. Problemi con gli insiemi.
- I numeri naturali, i numeri interi, i numeri razionali: definizione e proprietà delle operazioni, ordinamento e rappresentazione sulla retta dei numeri. Potenze e proprietà.
- Introduzione all'uso dell'elaboratore.
- Proposizioni. Le tautologie e le contraddizioni. I connettivi logici. Le leggi di De Morgan. Gli enunciati aperti e l'uso dei quantificatori.

Novembre - Dicembre

- Funzioni: definizione e classificazione. Composizione di funzioni: definizione e proprietà. Rappresentazione grafica delle seguenti funzioni reali (con l'uso di strumenti informatici): $f(x)=ax+b$; $f(x)=ax^2$; $f(x)=|x|$; $f(x)=a/x$; $f(x)=a^x$.
- I monomi: definizioni preliminari; operazioni tra monomi; M.C.D. e m.c.m. di più monomi.
- Introduzione alla geometria razionale. Primi assiomi della geometria euclidea. Confronto e operazioni con i segmenti e con gli angoli.

Gennaio-Febrero

- I polinomi: definizioni preliminari; operazioni tra polinomi. Raccoglimento a fattore comune.
- Prodotti notevoli : sviluppo e riconoscimento.
- La scomposizione dei polinomi e le frazioni algebriche

Marzo - Aprile

- Equazioni di 1° grado: generalità sulle equazioni; classificazioni; principi di equivalenza; risoluzione di equazioni numeriche intere.
- I triangoli, le loro proprietà e i criteri di congruenza.
- Le rette perpendicolari. Le rette parallele.

Maggio – Giugno

- La statistica descrittiva.
- I quadrilateri
- Le disequazioni lineari

CLASSE SECONDA

Settembre - Ottobre

- Ripasso dei concetti fondamentali svolti nella classe prima.
- Dai numeri razionali ai numeri reali

Novembre – Dicembre

- I radicali
- La retta nel piano cartesiano

Gennaio – Febbraio

- I sistemi di equazioni
- La circonferenza e le costruzioni con riga e compasso

Marzo – Aprile

- Le frazioni algebriche, le equazioni e le disequazioni frazionarie
- Le isometrie
- L'equivalenza di figure

Maggio – Giugno

- Introduzione alla probabilità
- La misura
- La similitudine.

PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA - SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

In questa sezione vengono illustrate le programmazioni di matematica del liceo scientifico (due indirizzi) e del liceo economico-sociale.

Il Dipartimento ha ritenuto di mantenere omogenee le programmazioni dei due indirizzi del liceo scientifico; eventuali differenze si potranno ricercare nelle applicazioni.

Diversa è invece la programmazione del liceo economico-sociale.

PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA DEL LICEO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE APPLICATE

Finalità

Nel corso del secondo biennio e del quinto anno l'insegnamento della matematica prosegue ed amplia il processo di preparazione scientifica e culturale già avviato nel primo biennio; concorre insieme alle altre discipline allo sviluppo dello spirito critico e alla loro promozione umana ed intellettuale.

In questa fase della vita scolastica lo studio della matematica cura e sviluppa in particolare:

1. L'acquisizione di conoscenze a livelli più elevati di astrazione e di formalizzazione
2. Le capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi (storico-naturali, formali, artificiali)
3. La capacità di utilizzare metodi, strumenti e modelli matematici in situazioni diverse
4. L'attitudine a riesaminare criticamente e a sistemare logicamente le conoscenze via via acquisite
5. L'interesse sempre più vivo a cogliere gli sviluppi storico-filosofici del pensiero matematico

Competenze

Le competenze fondamentali di uno studente liceale (secondo biennio e quinto anno) sono:

- 1) **LEGGERE:** comprendere il senso del testo analizzandone i singoli dettagli: infatti l'analisi porta prima di tutto a riconoscere tutti gli elementi costitutivi del testo, dando a ciascuno il suo corretto significato;
- 2) **GENERALIZZARE:** l'operazione indispensabile per attribuire il giusto significato a tutti i dettagli è ricondurre le singole espressioni riconosciute alle regole e definizioni studiate, passando quindi dal contesto specifico alle conoscenze generali per poi tornare nuovamente al particolare: questo movimento dal particolare al generale e viceversa altro non è che, appunto, **GENERALIZZARE**;
- 3) **STRUTTURARE:** significa applicare la regola/definizione/procedura generale nel contesto specifico, perché si mettono in relazione tutti i dati in una formula che struttura in un altro linguaggio il testo di partenza; anche applicare via via tutte le procedure che portano a questo punto alla soluzione del problema sono altrettante strutturazioni;
- 4) nel corso di tutte queste operazioni possono porsi problemi interpretativi, così che viene di necessità stimolata anche la capacità **FORMULARE IPOTESI**, sia rispetto ai singoli passaggi sia rispetto al testo completo man mano che si procede;
- 5) **COMUNICARE:** riportare oralmente o per iscritto in altro linguaggio – naturale o formalizzato – il testo di partenza, rispettandone la coerenza e la coesione (correttezza) morfosintattica.

Le tavole che descrivono l'acquisizione delle competenze sono allegate in appendice

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del secondo biennio lo studente dovrà possedere, sotto l'aspetto concettuale, i contenuti prescrittivi previsti dal programma ed essere in grado di:

1. Sviluppare dimostrazioni all'interno di sistemi assiomatici proposti o liberamente costruiti
2. Operare con il simbolismo matematico riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule
3. Utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica ed inferenziale
4. Affrontare situazioni problematiche di varia natura avvalendosi di modelli matematici atti alla loro rappresentazione
5. Costruire procedure di risoluzione di un problema
6. Risolvere problemi geometrici per via sintetica o per via analitica
7. Interpretare intuitivamente situazioni geometriche spaziali
8. Applicare le regole della logica in campo matematico
9. Riconoscere il contributo dato dalla matematica allo sviluppo delle scienze sperimentali
10. Inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali
11. Cogliere interazioni tra pensiero filosofico e pensiero matematico.

Valutazione

La valutazione si articola in vari momenti e utilizza strumenti diversi:

- **Lavoro in classe** che, reso il più possibile interattivo, serve per valutare le capacità di attenzione e di osservazione del singolo alunno oltre al suo interesse e partecipazione al lavoro scolastico.
- **Verifiche scritte / test** su argomenti circoscritti che possono costituire anche valutazioni per l'orale e risultano utili strumenti di valutazione formativa permettendo, ove necessario, di riprendere eventuali argomenti poco assimilati. Avranno, per lo più, la durata di una ora, saranno corrette e discusse con gli alunni e, ove fosse ritenuto utile, anche con i genitori. I testi di queste prove potranno essere consegnate agli studenti o duplicate esclusivamente a discrezione dell'insegnante.
- **Prove scritte** di contenuto più ampio che, di norma, costituiscono valutazioni per lo scritto e che saranno utilizzate, quindi, come strumenti di verifica finale. Avranno, di norma, la durata di due ore.
- **Interrogazioni orali** che saranno utilizzate per verificare la capacità di ricostruire, attraverso l'utilizzo di linguaggi specifici, un ragionamento di tipo deduttivo, per controllare il lavoro a casa, per verificare la applicazione del singolo alunno e infine come rinforzo per tutta la classe.
- Nel primo periodo della attività scolastica (Settembre – Gennaio) sono previste almeno **due prove scritte** mentre nel secondo periodo (Gennaio – Giugno) almeno **tre prove scritte**.

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI MATEMATICA PER IL SECONDO BIENNIO DEL LICEO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE APPLICATE

OBIETTIVI RELATIVI ALLA CONOSCENZA

L'alunno conosce:	CLASSE III	CLASSE IV
1. concetti di insieme, relazione e funzione	rafforzare	consolidare
2. principio di induzione, successioni e progressioni (+concetto intuitivo di limite di una successione)	acquisire	
3. equazioni e disequazioni irrazionali e in valore assoluto	acquisire	
4. piano cartesiano, nozioni metriche e grafici di funzione	rafforzare	
5. vettori geometrici	rafforzare	
6. rette nel piano e fasci di rette	rafforzare	
7. simmetrie e traslazioni nel piano cartesiano	rafforzare	
8. circonferenza e fasci di circonferenze (dal p.v. analitico)	acquisire	
9. coniche: parabola, ellisse, iperbole	acquisire	
10. il problema geometrico	acquisire	
11. funzioni goniometriche e loro inverse	rafforzare	
12. formule goniometriche	acquisire	
13. equazioni e disequazioni goniometriche		acquisire
14. trigonometria		acquisire
15. rototraslazioni e glissosimmetrie, similitudini del piano		rafforzare
16. affinità del piano		acquisire
17. numeri complessi		acquisire
18. funzioni esponenziali e funzioni logaritmiche		acquisire
19. equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche		acquisire
20. rette e piani nello spazio: assiomi		acquisire
21. angoli diedri, angoloidi, poliedri e corpi rotondi		acquisire
22. aree e volumi delle figure solide		acquisire
23. calcolo combinatorio		acquisire
24. concetto di probabilità, probabilità condizionata e composta, teorema di Bayes		acquisire
25. elementi di statistica descrittiva		acquisire
26. interpolazione, regressione e correlazione		acquisire

OBIETTIVI RELATIVI ALLA COMPrensIONE

L'alunno riconosce, identifica:	CLASSE III	CLASSE IV
1. i concetti di insieme, relazione e funzione	rafforzare	
2. equazioni e disequazioni irrazionali	acquisire	
3. concetto di modulo, equazioni e disequazioni con il modulo	acquisire	
4. piano cartesiano	rafforzare	
5. operazioni con i vettori geometrici piani	rafforzare	
6. equazioni di una retta (nelle sue forme)	rafforzare	
7. equazioni di fasci di rette	acquisire	
8. equazione della circonferenza	acquisire	
9. equazione di un fascio di circonferenze	acquisire	
10. definizione delle coniche come luogo geometrico	acquisire	
11. proprietà delle coniche	acquisire	
12. equazioni delle coniche	acquisire	
13. funzioni e formule goniometriche	acquisire	
14. risoluzione di equazioni e disequazioni goniometriche		acquisire
15. risoluzione di triangoli		acquisire
16. risoluzione di problemi di trigonometria		acquisire
17. trasformazioni nel piano : isometrie e similitudini		rafforzare
18. trasformazioni del piano : affinità		acquisire
19. operazioni con i numeri complessi		acquisire
20. grafici di funzioni esponenziali e logaritmiche		acquisire
21. figure solide e loro proprietà, aree e volumi		acquisire
22. permutazioni, combinazioni, disposizioni		acquisire
23. problemi di calcolo delle probabilità		acquisire
24. nozioni base della statistica descrittiva		acquisire

OBIETTIVI RELATIVI ALLA APPLICAZIONE

L'alunno sa:	CLASSE III	CLASSE IV
• risolvere le equazioni e le disequazioni algebriche razionali, irrazionali e con valore assoluto	rafforzare	
• risolvere problemi di primo e secondo grado, anche per via grafica	rafforzare	
• identificare una conica come luogo di punti, ma anche come rappresentazione cartesiana di una particolare equazione con alcune caratteristiche	acquisire	
• associare a un'espressione algebrica di una curva la sua rapp. grafica	acquisire	
• definire e rappresentare le principali funzioni goniometriche	acquisire	
• classificare e risolvere equazioni e disequazioni goniometriche		acquisire
• risolvere problemi elementari per via euclidea e per via trigonometrica		acquisire
• applicare le trasformazioni geometriche		acquisire
• risolvere le equazioni e le disequazioni esponenziali e logaritmiche		acquisire
• risolvere problemi di stereometria		acquisire
• risolvere esercizi con i numeri complessi		acquisire
• applicare il calcolo combinatorio alla probabilità		acquisire
• calcolare la probabilità composta e condizionata		acquisire
• risolvere semplici problemi di statistica		acquisire

Scansione temporale *di massima* che verrà adeguata in itinere

(Gli argomenti tra parentesi possono essere svolti l'anno successivo, quelli in corsivo saranno svolti a discrezione dell'insegnante compatibilmente con la situazione della classe)

CLASSI TERZE

Settembre - Ottobre - Novembre

- Teoria delle disequazioni; risoluzione di disequazioni di primo grado, secondo grado, grado superiore al secondo, fratte, irrazionali, con valori assoluti; sistemi di disequazioni.
- Funzioni, successioni, progressioni aritmetiche e geometriche, principio di induzione.

Novembre - Dicembre - Gennaio

- Geometria analitica (prima parte): retta, parabola

Gennaio - Febbraio - Marzo - Aprile

- Geometria analitica (seconda parte): circonferenza, ellisse, iperbole, luoghi geometrici

Aprile - Maggio

- Goniometria.

CLASSI QUARTE

Settembre - Ottobre - Novembre

- goniometria (completamento) e trigonometria
- numeri complessi

Novembre - Dicembre - Gennaio

- funzioni esponenziali e funzioni logaritmiche
- equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche

Febbraio - Marzo

- affinità del piano
- rette e piani nello spazio: assiomi
- angoli diedri, angoloidi, poliedri e corpi rotondi
- aree e volumi delle figure solide
- geometria analitica dello spazio

Aprile - Maggio

- calcolo combinatorio
- calcolo delle probabilità: assiomi
- probabilità condizionata, probabilità composta, teorema di Bayes
- elementi di statistica descrittiva
- interpolazione, regressione, correlazione

Maggio - Giugno

- funzioni reali di variabile reale.

**PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI MATEMATICA PER IL QUINTO ANNO
LICEO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE APPLICATE**

OBIETTIVI RELATIVI ALLA CONOSCENZA

L'alunno conosce:	CLASSE V
1. la geometria analitica nello spazio	acquisire
2. nozioni di topologia su \mathbb{R}	acquisire
3. il concetto di funzione reale di variabile reale	rafforzare
4. il concetto di limite di una funzione	acquisire
5. i teoremi fondamentali sui limiti	acquisire
6. le successioni e i limiti delle successioni	acquisire
7. la continuità delle funzioni	acquisire
8. i limiti notevoli e il calcolo dei limiti	acquisire
9. il concetto di derivata di una funzione	acquisire
10. il calcolo delle derivate	acquisire
11. i teoremi sulle derivate	acquisire
12. il modo di determinare il grafico di una funzione	acquisire
13. il modo per ottimizzare una funzione	acquisire
14. il concetto di integrale indefinito e di integrale definito	acquisire
15. i teoremi del calcolo integrale	acquisire
16. il concetto di differenziale e le equazioni differenziali ordinarie	acquisire
17. elementi di calcolo approssimato	acquisire
18. le distribuzioni di probabilità.	acquisire

OBIETTIVI RELATIVI ALLA COMPrensIONE

L'alunno riconosce, identifica:	CLASSE V
1. la rappresentazione analitica di rette e piani nello spazio e di alcune superfici	acquisire
2. le proprietà dei limiti e come operare con essi	acquisire
3. le funzioni continue e i casi di discontinuità	acquisire
4. le proprietà delle derivate e come calcolare la derivata di una funzione	acquisire
5. l'andamento del grafico di una funzione dalla sua espressione analitica	acquisire
6. la primitiva di una funzione	acquisire
7. le proprietà del calcolo integrale	acquisire
8. i metodi di integrazione	acquisire
9. problemi da risolversi tramite lo studio del segno della derivata oppure tramite la risoluzione di un integrale	acquisire
10. un'equazione differenziale	acquisire
11. le condizioni di esistenza e di unicità degli zeri di una funzione e come determinare le soluzioni approssimate di una equazione	acquisire
12. distribuzione di probabilità e funzione di ripartizione	acquisire

OBIETTIVI RELATIVI ALLA APPLICAZIONE

L'alunno sa:	CLASSE V
1. usare il calcolo vettoriale per risolvere problemi di geometria analitica nello spazio	acquisire
2. calcolare il campo di definizione di una funzione	acquisire
3. calcolare i limiti delle funzioni continue	acquisire
4. riconoscere i diversi punti di discontinuità	acquisire
5. calcolare le derivate delle funzioni elementari, delle funzioni composte e delle funzioni inverse	acquisire
6. utilizzare i teoremi fondamentali del calcolo differenziale	acquisire
7. calcolare i punti di massimo, di minimo e di flesso	acquisire
8. studiare e rappresentare funzioni e determinare per via grafica il numero di soluzioni di un'equazione	acquisire
9. risolvere problemi di massimo e di minimo	acquisire
10. saper calcolare integrali indefiniti e definiti	acquisire
11. determinare aree e volumi	acquisire
12. utilizzare il calcolo integrale per risolvere problemi matematici e fisici	acquisire
13. analizzare una distribuzione di probabilità	acquisire
14. studiare fenomeni statistici mediante le distribuzioni di probabilità	acquisire
15. risolvere semplici equazioni differenziali	acquisire
16. applicare uno o più metodi di calcolo approssimato.	acquisire

Scansione temporale di massima che verrà adeguata in itinere

Settembre

Cenni di topologia della retta reale

Punti interni, esterni, isolati, di frontiera. Punti di accumulazione. Insiemi aperti e chiusi. Funzioni reali di variabile reale.

Ottobre

Funzioni continue

Definizioni di continuità puntuale e globale. Algebra delle funzioni continue. Continuità delle funzioni elementari. Teorema del segno. Teorema degli zeri. Teorema di Weierstrass. Teorema dell'immagine.

Novembre

Limiti

Intorni. Proprietà elementari degli intorni. Definizione *intorno-intorno* di limite. Verifica di limiti. Teorema di unicità. Teorema del segno. Teorema del confronto. Limiti e continuità. Algebra dei limiti. Limiti fondamentali: *i*) limite di $\frac{\sin x}{x}$, per x tendente a zero; *ii*) limite di $\left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$, per x tendente all'infinito. Forme indeterminate. Successioni. Asintoti.

Dicembre

Calcolo differenziale

Definizione di derivata puntuale. definizione della funzione derivata. Derivate delle funzioni elementari. Derivabilità e continuità. Algebra delle derivate.

Gennaio- Febbraio

Teoremi di Rolle, Cauchy e Lagrange. Regole di de l'Hôpital.

Studio di funzioni. Campo di esistenza di una espressione analitica. Segno di una funzione. Continuità, parità, disparità, periodicità. Asintoti verticali, orizzontali, obliqui. Crescenza, decrescenza, massimi e minimi relativi e assoluti. Convessità, concavità, punti di flesso.

Marzo - Aprile

Problemi di massimo e minimo.

Calcolo integrale

Problema delle aree. Integrali definiti. Funzioni integrali. Teorema della media. Teorema di Torricelli - Barrow. Primitive di una funzione. Integrazione per sostituzione e integrazione per parti. Integrazione di funzioni razionali fratte. Solidi di rotazione.

Equazioni differenziali

Cenni sul problema di Cauchy. Equazioni differenziali a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti.

Aprile - Maggio**Probabilità**

Variabili aleatorie continue. Densità di probabilità. Funzione di ripartizione. Media e varianza. Distribuzioni continue particolari: uniforme, esponenziale, normale.

Maggio - Giugno

Approfondimenti e consolidamenti in vista dell'esame di stato.

LICEO ECONOMICO SOCIALE _ PROGRAMMAZIONE PER IL SECONDO BIENNIO

Finalità

Nel corso del triennio l'insegnamento della matematica prosegue ed amplia il processo di preparazione scientifica e culturale dei giovani già avviato nel biennio; concorre insieme alle altre discipline allo sviluppo dello spirito critico ed alla loro promozione umana ed intellettuale.

In questa fase della vita scolastica lo studio della matematica cura e sviluppa in particolare:

1. L'acquisizione di conoscenze ad un maggior livello di astrazione e di formalizzazione;
2. Le capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi (storico-naturali, formali, artificiali);
3. La capacità di utilizzare metodi, strumenti e modelli matematici in situazioni diverse;
4. L'attitudine a riesaminare criticamente ed a sistemare logicamente le conoscenze via via acquisite;
5. L'interesse sempre più vivo a cogliere gli sviluppi storico-filosofici del pensiero matematico.

Obiettivi

Aritmetica e algebra

Lo studente apprenderà a fattorizzare semplici polinomi, saprà eseguire semplici casi di divisione con resto fra due polinomi.

Apprenderà gli elementi dell'algebra dei vettori in collegamento con lo studio fisica.

Si introdurranno i primi elementi del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo.

Geometria

Nel secondo biennio si affronterà lo studio delle sezioni coniche, sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico. Verranno proposti alcuni esempi significativi di luogo geometrico

Saranno analizzati le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio.

Verranno introdotte definizioni, proprietà e relazioni elementari delle funzioni circolari, i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica.

Saranno affrontati alcuni temi e alcune tecniche della geometria dello spazio; in particolare le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità.

Relazioni e funzioni

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

Studierà le funzioni elementari e i loro grafici, in particolare le funzioni polinomiali, razionali, circolari, esponenziale e logaritmo.

Verranno costruiti semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; sia in un contesto discreto sia continuo. Lo studente imparerà anche ad utilizzare un sistema di riferimento logaritmico o semilogaritmico.

Lo studente apprenderà ad analizzare i grafici delle principali funzioni, individuandone le principali caratteristiche, a operare con funzioni composte e inverse, ad effettuare ragionamenti qualitativi sulle funzioni. Apprenderà la nozione di crescita media e il concetto di velocità di variazione di un processo rappresentato mediante una funzione.

Dati e previsioni

Verrà affrontato lo studio delle distribuzioni doppie condizionate e marginali, i concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione; ed inoltre 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 sarà approfondito il concetto di modello matematico.

Sarà approfondito l'uso della matematica nelle discipline sociali ed economiche Secondo un approccio modellistico. Un tema importante in questo liceo saranno i fondamenti matematici della teoria microeconomica, i fondamenti della teoria dell'utilità, gli elementi di base del modello macroeconomico keynesiano.

Valutazione

- La valutazione si articola in vari momenti e utilizza strumenti diversi:
- **lavoro in classe** che, reso il più possibile interattivo, serve per valutare le capacità di attenzione e di osservazione del singolo alunno oltre al suo interesse e partecipazione al lavoro scolastico;
- **verifiche scritte/test** su argomenti circoscritti che possono costituire anche valutazioni per l'orale e risultano utili strumenti di valutazione formativa permettendo, ove necessario, di riprendere eventuali argomenti poco assimilati. Avranno, per lo più, la durata di una ora, saranno corrette e discusse con i gli alunni e, ove fosse ritenuto utile, anche con i genitori. I testi di queste prove potranno essere consegnate agli studenti o duplicate esclusivamente a discrezione dell'insegnante;
- **prove scritte** di contenuto più ampio che, di norma, costituiscono valutazioni per lo scritto e che saranno utilizzate, quindi, come strumenti di verifica finale.
- **interrogazioni orali** che saranno utilizzate per verificare la capacità di ricostruire, attraverso l'utilizzo di linguaggi specifici, un ragionamento di tipo deduttivo, per controllare il lavoro a casa, per verificare la applicazione del singolo alunno e infine come rinforzo per tutta la classe.

Nel primo periodo della attività scolastica (Settembre – Gennaio) sono previste almeno **due prove scritte** mentre nel secondo periodo (Gennaio – Giugno) almeno **tre prove scritte**.

Scansione temporale *di massima che verrà adeguata in itinere*

(Gli argomenti tra parentesi possono essere svolti l'anno successivo, quelli in corsivo saranno svolti a discrezione dell'insegnante compatibilmente con la situazione della classe, quelli con (*) potranno essere inseriti in un altro periodo dell'anno a discrezione del docente)

Classe terza

Settembre - Ottobre - Novembre

Ripresa di alcuni argomenti sviluppati nel primo biennio, in particolare equazioni e disequazioni di primo e di secondo grado, sistemi di primo grado. Teoria delle funzioni: definizione di funzione, dominio e codominio, immagine e contro immagine, funzioni iniettive, suriettive e biiettive. Funzioni di \mathbb{R} in \mathbb{R} e loro rappresentazione grafica. Funzioni invertibili e funzione inversa. Elenco di alcune funzioni elementari con possibili applicazioni in economia ed in fisica: la funzione costante; la funzione lineare (*costi di produzione, ammortamenti a rate costanti, frontiera della produzione*); grandezze direttamente proporzionali (*legge di Hooke*); modelli quadratici: grafico della funzione $y = ax^2$ (*calcolo del profitto di impresa in regime di prezzi variabili*); grandezze inversamente proporzionali (*curve di indifferenza*). Sistemi di equazioni di primo grado – Sistemi di disequazioni in una incognita – *Cenni sulla soluzione di sistemi di disequazioni lineari in due incognite: semplici esercizi di programmazione lineare* - Equazioni e disequazioni di grado superiore al secondo. Equazioni e disequazioni irrazionali e con il valore assoluto.

Novembre - Dicembre - Gennaio

Geometria analitica: coordinate cartesiane. Distanza tra due punti, coordinate del punto medio di un segmento. Equazione della retta: forma esplicita e forma implicita. Coefficiente angolare e suo significato. Rette parallele e rette perpendicolari. Problemi sulla retta. Fasci di rette propri ed impropri. Distanza punto retta. Equazione della circonferenza: significato dei parametri. Problemi sull'equazione della circonferenza. Rette tangenti ad una circonferenza. Equazione della parabola: proprietà metrica dei punti e significato dei parametri. Condizioni per determinare l'equazione di una parabola. Modelli di secondo grado. Rette tangenti ad una parabola.

Febbraio - Marzo

Equazione dell'ellisse (forma canonica): proprietà metrica e significato dei parametri. Fuochi, vertici ed eccentricità di un'ellisse. Rette tangenti ad un'ellisse. Equazione dell'iperbole (forma canonica): proprietà metrica e significato dei parametri. Fuochi, vertici ed eccentricità di un'iperbole. Rette tangenti ad un'iperbole. L'iperbole equilatera. La funzione omografica. La proporzionalità inversa.

Marzo - Aprile – Maggio - Giugno

La funzione esponenziale: definizione e grafici. Modelli esponenziali. Equazioni e disequazioni esponenziali. La funzione logaritmica: definizione e grafici. Modelli logaritmici. Equazioni e disequazioni logaritmiche. Elementi di matematica attuariale: il calcolo degli interessi semplici e composti. Valore attuale e valore finale. Rateizzazione. Analisi di semplici flussi di cassa.

Classe quarta

Settembre – Ottobre – Novembre

Ripasso e consolidamento del programma svolto in terza (geometria analitica).

Circonferenza nel piano cartesiano. Goniometria: definizione delle funzioni trigonometriche, identità goniometrica fondamentale, calcolo del valore delle funzioni trigonometriche di un angolo a partire da quello di una di esse, grafici delle funzioni trigonometriche, angoli associati. Formule trigonometriche: addizione e sottrazione, duplicazione, bisezione, formule parametriche, formula dell'angolo aggiunto. Equazioni e disequazioni goniometriche elementari. Equazioni lineari. Trigonometria: risoluzione di triangoli rettangoli, teorema della corda, area di un triangolo; risoluzione di triangoli qualunque, teorema dei seni, teorema di Carnot. Applicazioni della trigonometria al calcolo vettoriale.

Dicembre – Gennaio – Febbraio

Calcolo combinatorio: raggruppamenti; disposizioni, permutazioni e combinazioni semplici; disposizioni con ripetizione, anagrammi, combinazioni con ripetizione; il coefficiente binomiale e le sue proprietà. Calcolo delle probabilità: definizioni di probabilità: classica, frequentista, soggettiva, assiomatica. Eventi e spazio degli eventi. Eventi impossibile ed eventi certi. Eventi semplici e composti. Eventi compatibili ed incompatibili. Teorema delle probabilità totali. Probabilità condizionate: eventi dipendenti ed indipendenti. Teorema delle probabilità composte. Problemi di disintegrazione. Teorema di Bayes e sue applicazioni. Variabili casuali discrete e continue. Distribuzioni di probabilità: uniforme, bernoulliana, binomiale, di Poisson. La distribuzione normale. Valore atteso e varianza di una variabile casuale discreta. Giochi equi

Marzo – Aprile

Fondamenti di micro e macroeconomia: curve di domanda e di offerta. Equilibrio di mercato. *Il prezzo e i movimenti sulle curve di domanda e di offerta. Movimenti delle curve di domanda e di offerta al variare delle condizioni esterne.* Elasticità della domanda e dell'offerta. Costi di produzione: fissi, variabili, semivariabili. Costi medi e costi marginali. Costi, ricavi, profitto. *Il break-even point. Utilità. Curve di indifferenza. Saggio marginale di sostituzione.*

Maggio - Giugno

Introduzione allo studio di funzione: il dominio, le simmetrie, lo studio del segno. Grafico delle funzioni elementari (ripresa dal programma del terzo anno). Il concetto di limite

Classe quinta

Settembre - Ottobre - Novembre

Ripasso e consolidamento (le funzioni, dominio, simmetrie, studio del segno)

Limiti; calcolo di limiti, forme indeterminate. Funzioni continue, asintoti. Grafico probabile.

Novembre, Dicembre, Gennaio

Derivate; massimi e minimi di una funzione; concavità e flessi. Studio del grafico di una funzione. Semplici problemi di massimo e minimo

Febbraio - Marzo

Integrali indefiniti: ricerca delle primitive di una funzione. Integrali indefiniti delle funzioni elementari. Metodo di integrazione per parti. Metodo di integrazione per sostituzione. Integrali definiti: calcolo di aree.

Marzo - Aprile

Variabili aleatorie e distribuzione di probabilità. La distribuzione normale e le sue applicazioni. La distribuzione normale standardizzata. Elementi di statistica inferenziale: il campionamento. La distribuzione delle medie campionarie. Problemi di stima. Intervalli di confidenza. Semplici problemi di verifica di ipotesi sulla media. Relazioni tra grandezze statistiche: l'interpolazione.

Aprile - Maggio

Applicazione degli strumenti acquisiti a questioni economiche.

PROGRAMMAZIONE DI FISICA

PROGRAMMAZIONE DI FISICA _ LICEO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE APPLICATE

Premesse generali

Obiettivi

Il quadro normativo dei nuovi ordinamenti dei licei può essere raggruppato nelle seguenti quattro parti **a), b), c), d)**, tra loro variamente dipendenti e intersecate. Da ognuna di esse è stato estratto sia quanto si riferisce in generale allo studio della fisica, in sé o in modo interconnesso con le altre discipline, sia quanto specificatamente riguarda lo studio della fisica nel liceo scientifico nel suo complesso.

a) Il “Regolamento dei licei” (15/03/2010), ed in particolare i seguenti articoli e commi:

- l'Articolo 2 (*Identità dei licei*)
 1. ... I licei adottano il profilo educativo, culturale e professionale dello studente a conclusione del secondo ciclo del sistema educativo di istruzione e di formazione di cui all'allegato A...
 2. I percorsi liceali forniscono allo studente gli strumenti culturali e metodologici per una comprensione approfondita della realtà, ...
 4. Il primo biennio è finalizzato all'iniziale approfondimento e sviluppo delle conoscenze e delle abilità e a una prima maturazione delle competenze ... nonché all'assolvimento dell'obbligo di istruzione,...
- l'Articolo 8 (*Liceo scientifico*)
 1. Il percorso del liceo scientifico è indirizzato allo studio del nesso tra cultura scientifica e tradizione umanistica. Favorisce l'acquisizione delle conoscenze e dei metodi propri della matematica, della fisica e delle scienze naturali. ...
 2. può essere attivata, ..., l'opzione “scienze applicate” che fornisce allo studente competenze particolarmente avanzate negli studi afferenti alla cultura scientifico-tecnologica, ...
 4. Il piano degli studi del liceo scientifico e della relativa opzione ”scienze applicate” è definito dall'Allegato F al presente regolamento.
- l'Articolo 10 (*Orario annuale e attività educative e didattiche*)
 1. ... a. I risultati di apprendimento sono declinati in conoscenze, abilità e competenze in relazione alla Raccomandazione del Parlamento europeo ...

b) Il “Piano degli studi” del liceo scientifico e della relativa opzione ”scienze applicate” (allegato F del Regolamento dei licei, come da Articolo 8, comma 4), ed in particolare:

	1° biennio		2° biennio		5° anno
	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	
<i>Attività e insegnamenti obbligatori per tutti gli studenti – Orario annuale</i>					
Fisica	66	66	99	99	99

[2 ore settimanali al biennio, sia per il liceo scientifico che per la relativa opzione ”scienze applicate”, 3 ore settimanali nel secondo biennio e nel quinto anno]

c) Il “Profilo educativo, culturale e professionale dello studente liceale”

(allegato A del Regolamento dei licei, come da Articolo 2, comma 1), ed in particolare i seguenti punti:

contenuti nei: **Risultati di apprendimento comuni a tutti i percorsi liceali**

A conclusione dei percorsi di ogni liceo gli studenti dovranno:

1. Area metodologica
 - Aver acquisito un metodo di studio autonomo e flessibile, che consenta di condurre ricerche e approfondimenti personali e di continuare in modo efficace i successivi studi superiori, naturale prosecuzione dei percorsi liceali, e di potersi aggiornare lungo l'intero arco della propria vita.
2. Area logico-argomentativa
 - Saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui.
 - Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni.

3. Area linguistica e comunicativa

- Saper utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per studiare, fare ricerca, comunicare.

4. Area storico umanistica

- Collocare il pensiero scientifico, la storia delle sue scoperte e lo sviluppo delle invenzioni tecnologiche nell'ambito più vasto della storia delle idee.

5. Area scientifica, matematica e tecnologica

- Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia), padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.

contenuti nei: **Risultati di apprendimento del Liceo scientifico**

Gli studenti, a conclusione del percorso di studio, oltre a raggiungere i risultati di apprendimento comuni, dovranno:

- saper utilizzare strumenti di calcolo e di rappresentazione per la modellizzazione e la risoluzione di problemi;
- aver raggiunto una conoscenza sicura dei contenuti fondamentali delle scienze fisiche e naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia) e, anche attraverso l'uso sistematico del laboratorio, una padronanza dei linguaggi specifici e dei metodi di indagine propri delle scienze sperimentali;
- essere consapevoli delle ragioni che hanno prodotto lo sviluppo scientifico e tecnologico nel tempo, in relazione ai bisogni e alle domande di conoscenza dei diversi contesti, con attenzione critica alle dimensioni tecnico-applicative ed etiche delle conquiste scientifiche, in particolare quelle più recenti;
- saper cogliere la potenzialità delle applicazioni dei risultati scientifici nella vita quotidiana.

d) Le “Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento”

(26/05/2010), ed in particolare le seguenti affermazioni relative alla disciplina **FISICA**:

Contenute nelle: **Linee generali e competenze** (attese alla fine del percorso liceale)

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 ..., dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati ...;

PROGRAMMAZIONE DIDATTICA della FISICA nel PRIMO BIENNIO

Oltre a quanto già indicato nelle premesse generali alla programmazione della fisica, si sottolineano:

d₂) Le “Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento”

(26/05/2010), ed in particolare le seguenti affermazioni relative alla disciplina FISICA:

Contenute negli: **Obiettivi specifici di apprendimento** (relativi al primo biennio)

Nel primo biennio si inizia a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche scalari e vettoriali e unità di misura), abituando lo studente a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi e ad avere consapevolezza critica del proprio operato.

Al tempo stesso gli esperimenti di laboratorio consentiranno di definire con chiarezza il campo di indagine della disciplina e di permettere allo studente di esplorare fenomeni (sviluppare abilità relative alla misura) e di descriverli con un linguaggio adeguato (incertezze, cifre significative, grafici). L'attività sperimentale lo accompagnerà lungo tutto l'arco del primo biennio, portandolo a una conoscenza sempre più consapevole della disciplina anche mediante la scrittura di relazioni che rielaborino in maniera critica ogni esperimento eseguito.

Attraverso lo studio dell'ottica geometrica, lo studente sarà in grado di interpretare i fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce e il funzionamento dei principali strumenti ottici.

Lo studio dei fenomeni termici definirà, da un punto di vista macroscopico, le grandezze temperatura e quantità di calore scambiato introducendo il concetto di equilibrio termico e trattando i passaggi di stato.

Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi; ...

I temi suggeriti saranno sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche già in possesso degli studenti o contestualmente acquisite nel corso parallelo di Matematica (secondo quanto specificato nelle relative Indicazioni). Lo studente potrà così fare esperienza, in forma elementare ma rigorosa, del metodo di indagine specifico della fisica, nei suoi aspetti sperimentali, teorici e linguistici.

Tenendo presente tutto quanto evidenziato nelle premesse generali all'insegnamento della fisica nel nuovo ordinamento e gli obiettivi specifici di apprendimento relativi al primo biennio, i docenti di fisica della scuola:

1. ritengono di impartire lo stesso insegnamento in entrambi gli indirizzi, visto che il potenziamento orario delle materie scientifiche nell'opzione scienze applicate (a scapito: del latino, di un'ora settimanale di matematica in seconda e di un'ora di filosofia nel triennio) è relativo solo alle scienze, oltre all'introduzione dell'informatica, mentre la fisica mantiene esattamente lo stesso orario settimanale tutti gli anni;
2. declinano dettagliatamente gli obiettivi minimi al termine del primo e del secondo anno in competenze, abilità e conoscenze come esposto nella pagina seguente;
3. adottano i CONTENUTI, i METODI e la VALUTAZIONE come esposto dopo gli obiettivi minimi.

Obiettivi minimi del 1° anno declinati in competenze, abilità e conoscenze

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Descrivere fin dall'inizio la realtà fisica utilizzando correttamente le prime grandezze fisiche e le loro unità di misura.	Spiegare il concetto di definizione operativa di grandezza fisica.	Grandezze fisiche: definizione.
	Enunciare (<i>anche non rigorosamente</i>) le ultime definizioni del S.I. delle unità di misura meccaniche di lunghezza (<i>metro</i>), massa (<i>chilogrammo</i>) e tempo (<i>secondo</i>).	Prime unità del S.I. (<i>m, kg, s</i>).
	Distinguere le grandezze fisiche, e relative unità di misura, di base o fondamentali da quelle derivate.	Grandezze fondamentali e derivate.
	Utilizzare le diverse notazioni per le grandezze fisiche (<i>scientifica, multipli e sottomultipli</i>) sapendole trasformare da una all'altra.	Multipli, sottomultipli e notazione scientifica.
	Definire la densità di una sostanza. Calcolare la massa se è nota la densità e il volume o inversamente calcolare il volume se è nota la densità e la massa.	Densità.
Riconoscere la dipendenza lineare tra due grandezze fisiche graficamente, analiticamente o da tabelle di dati.	Definire e calcolare la pendenza di una retta nel piano cartesiano. Enunciare le equazioni tra due grandezze direttamente proporzionali o in relazione lineare e saperle rappresentare graficamente. Riconoscere da tabelle di dati se due grandezze sono tra loro direttamente proporzionali o in relazione lineare.	Proporzionalità diretta e dipendenza lineare tra grandezze fisiche.
Valutare gli errori sia nelle misure dirette che in quelle indirette di una grandezza fisica.	Attribuire l'errore assoluto ad una misura diretta sapendo la sensibilità dello strumento usato. Calcolare l'errore relativo (<i>e percentuale</i>) da quello assoluto e viceversa.	Errori di misura assoluto e relativo.
	Calcolare, in casi semplici, l'errore assoluto o relativo di una misura indiretta applicando le leggi di propagazione degli errori.	Leggi di propagazione degli errori nelle misure indirette.
	Calcolare il valore medio di una serie di misure. Calcolare l'errore massimo di una serie di misure.	Valore medio e errore massimo di una serie di misure.
Utilizzare in semplici situazioni la forza-peso, la forza di attrito statico e la forza elastica di una molla.	Definire, non rigorosamente, il peso di un corpo in prossimità della superficie terrestre. Distinguere i concetti di massa e peso di un corpo, sapendo passare da una all'altro e viceversa (<i>non ricorrendo all'accelerazione di gravità</i>). Definire il chilogrammo-peso ed in sua funzione il newton.	Massa e peso.
	Definire il peso specifico di una sostanza. Calcolare il peso se è noto il peso specifico e il volume o inversamente calcolare il volume se è noto il peso specifico e il peso.	Peso specifico.
	Determinare la forza di attrito radente statico agente su un corpo a contatto di un piano (<i>orizzontale, inclinato o verticale</i>) o tra due corpi a contatto tra loro.	Forza di attrito radente statico.
	Spiegare approssimativamente il concetto di forza elastica di una molla allungata o accorciata (<i>cenno al principio di azione e reazione</i>). Definire e calcolare la costante elastica di una molla. Risolvere problemi con una o più molle in serie che sostengono un corpo, essendo l'incognita la costante elastica o la forza elastica (<i>o il peso del corpo</i>) o l'allungamento (<i>o l'accorciamento</i>).	Forza elastica e costante di una molla.

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Trovare la risultante di più forze con diverse intensità e direzioni, come esempio di somma vettoriale.	Definire trigonometricamente (<i>usando solo cateti e ipotenusa</i>) tangente, seno e coseno di un angolo acuto.	Tangente, seno e coseno di un angolo.
	Calcolare lati o angoli incogniti di un triangolo rettangolo se sono noti due lati o un lato e un angolo.	Risoluzione di triangoli rettangoli.
	Calcolare la componente di una forza lungo una generica direzione.	Scomposizione di una forza.
	Determinare la risultante di più forze: graficamente con la poligonale o analiticamente sommando le componenti lungo due assi ortogonali.	Risultante di più forze.
Analizzare situazioni di equilibrio statico di corpi puntiformi e di corpi rigidi o determinare reazioni vincolari agenti su essi.	Enunciare la condizione di equilibrio del punto materiale. Determinare l'equilibrante di più forze.	Equilibrio del punto materiale.
	Determinare le componenti del peso di un corpo fermo su un piano inclinato, parallelo o perpendicolare al piano stesso, la forza parallela al piano inclinato che tiene il corpo fermo e la reazione del piano sul corpo. Risolvere problemi con un corpo fermo su un piano inclinato aventi come incognita una delle quattro forze precedenti o il peso del corpo o l'angolo d'inclinazione del piano.	Equilibrio del piano inclinato.
	Calcolare il momento di una forza rispetto ad un punto (<i>limitatamente a $r \perp L$</i>). Calcolare la sommatoria dei momenti di più forze verticali (<i>o orizzontali</i>) applicate ad un'asta rigida orizzontale (<i>o vert.</i>).	Momento di una forza (<i>con $r \perp L$</i>).
	Enunciare la condizione di equilibrio di un corpo rigido. Risolvere problemi con aste rigide in equilibrio, appoggiate o incernierate in un punto, aventi come incognita una forza o il suo punto di applicazione.	Equilibrio del corpo rigido.
	Calcolare le reazioni vincolari su aste rigide dovute ad appoggi semplici, cerniere o cavi a loro connesse.	Reazioni vincolari.
Applicare in semplici situazioni le leggi della statica dei fluidi.	Definire e calcolare la pressione esercitata da una forza su una superficie.	Pressione.
	Enunciare il principio di Pascal.	Principio di Pascal.
	Enunciare la legge di Stevino e applicarla per risolvere problemi sulla pressione idrostatica nei liquidi aventi per incognita la pressione o la profondità o il peso specifico del liquido.	Legge di Stevino.
	Enunciare il principio di Archimede. Calcolare la spinta idrostatica o aerostatica agente su un corpo immerso totalmente o parzialmente in un fluido.	Principio di Archimede.
	Risolvere problemi su corpi galleggianti su un liquido.	Galleggiamento dei corpi.
	Calcolare il valore della pressione atmosferica utilizzando l'esperimento di Torricelli. Utilizzare le più note unità di misura della pressione: Pa, atm, kg_p/cm^2 , mmHg o torr, , sapendole trasformare tra loro.	Pressione atmosferica.

Obiettivi minimi del 2° anno declinati in competenze, abilità e conoscenze

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Descrivere e utilizzare il moto rettilineo uniforme o uniformemente accelerato di un corpo.	Riconoscere la relatività dei concetti di quiete e moto di un corpo rispetto a un dato sistema di riferimento e definirne la traiettoria.	Quiete e moto, sistemi di riferimento, traiettoria.
	Definire la posizione di un corpo in moto rettilineo e il suo spostamento tra due posizioni in due distinti istanti.	Posizione e spostamento.
	Definire la velocità media in un generico moto rettilineo, calcolarne il modulo (<i>in m/s e km/h</i>), riconoscendone il significato nel grafico posizione-tempo. Calcolare lo spostamento o l'intervallo di tempo, nota la velocità media.	Velocità media.
	Enunciare la legge tra posizione e tempo di un corpo in moto rettilineo uniforme e saperla rappresentare graficamente. Risolvere, analiticamente o graficamente, problemi con uno o due corpi in moto rettilineo uniforme.	Moto rettilineo uniforme.
	Definire (<i>anche non rigorosamente</i>) la velocità istantanea, riconoscendone il significato nel grafico posizione-tempo.	Velocità istantanea.
	Definire l'accelerazione media in un generico moto rettilineo, calcolarne il modulo, riconoscendone il significato nel grafico velocità-tempo.	Accelerazione media.
	Enunciare le leggi velocità-tempo e posizione-tempo di un corpo in moto uniformemente accelerato, rispetto ad un sistema di riferimento arbitrariamente scelto, e saperle rappresentare graficamente. Riconoscere il significato dello spazio percorso nel grafico velocità-tempo. Enunciare la legge velocità-posizione di un corpo in un moto uniformemente accelerato. Risolvere problemi con un corpo in moto uniformemente accelerato. Risolvere problemi con due corpi, uno in moto rettilineo uniforme e l'altro in moto uniformemente accelerato.	Moto rettilineo uniformemente accelerato.
	Risolvere problemi con un corpo inizialmente fermo in caduta libera o con un corpo a generica altezza e velocità iniziale verticale.	Moto di caduta dei corpi.
Definire (<i>anche non rigorosamente</i>) l'accelerazione istantanea, riconoscendone il significato nel grafico velocità-tempo.	Accelerazione istantanea.	

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Descrivere il moto curvilineo uniforme o accelerato di un corpo e analizzare quello circolare uniforme e parabolico.	Trovare il vettore differenza di due vettori dati. Trovare il prodotto di uno scalare per un vettore.	Differenza di vettori. Scalari per vettori.
	Definire il vettore posizione di un corpo in moto curvilineo e il vettore spostamento tra due posizioni in due distinti istanti.	Vettore posizione e vettore spostamento.
	Definire il vettore velocità media di un corpo tra due punti di una traiettoria curvilinea. Definire (<i>anche non rigorosamente</i>) il vettore velocità istantanea di un corpo in un punto di una traiettoria curvilinea, indicandone la direzione tangenziale.	Velocità media e istantanea nel moto curvilineo.
	Definire il periodo ed enunciare la sua relazione con il modulo della velocità (<i>periferica o tangenziale</i>). Definire la frequenza ed enunciare la sua relazione con il periodo. Definire il radiante ed enunciare la relazione tra un angolo alla circonferenza espresso in radianti e il corrispondente arco. Definire la velocità angolare ed enunciare le sue relazioni con il periodo, la frequenza e la velocità periferica.	Moto circolare uniforme; periodo, frequenza e velocità angolare.
	Definire il vettore accelerazione media di un corpo tra due punti di una traiettoria curvilinea. Definire (<i>anche non rigorosamente</i>) il vettore accelerazione istantanea di un corpo in un punto di una traiettoria curvilinea. Distinguere il tipo di moto, rettilineo accelerato o decelerato, o curvilineo accelerato, uniforme o decelerato in base all'angolo tra i vettori velocità istantanea e accelerazione istantanea.	Accelerazione media e istantanea nel moto curvilineo.
	Enunciare la relazione tra il modulo dell'accelerazione centripeta e la velocità angolare. Risolvere problemi cinematici sul moto circolare uniforme.	Accelerazione centripeta nel moto circolare uniforme.
	Riconoscere la dipendenza tra variazione in direzione del vettore velocità e accelerazione centripeta e variazione in modulo del vettore velocità e accelerazione tangenziale. Enunciare la direzione, il verso ed il modulo dell'accelerazione centripeta. Enunciare la direzione, il verso ed il modulo dell'accelerazione tangenziale. Risolvere esercizi grafico-numericì sul moto curvilineo relativi ai vettori velocità e accelerazione, o le sue componenti.	Componenti centripeta e tangenziale dell'accelerazione istantanea.
	Spiegare il moto parabolico di un corpo come composizione di un moto orizzontale uniforme e di uno verticale con l'accelerazione di gravità. Enunciare le relazioni tra le componenti orizzontale e verticale della velocità ed il tempo e le posizioni orizzontale e verticale ed il tempo, rispetto ad un sistema di riferimento arbitrariamente scelto, di un corpo in moto in moto parabolico lanciato da una certa altezza e con una data velocità iniziale orizzontale. Risolvere problemi sul moto parabolico di un corpo lanciato da una certa altezza e con una data velocità iniziale orizzontale.	Moto parabolico con velocità iniziale orizzontale.

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Analizzare le forze che generano i moti applicando i principi della dinamica.	Enunciare il primo principio della dinamica o principio d'inerzia.	Primo principio della dinamica.
	Enunciare il secondo principio della dinamica. Definire il newton. Applicare il secondo principio della dinamica alla risoluzione di problemi con un corpo soggetto ad una o più forze. Applicare il secondo principio della dinamica alla risoluzione di problemi con un sistema di corpi collegati.	Secondo principio della dinamica.
	Enunciare il terzo principio della dinamica o principio di azione e reazione. Riconoscere forze di azione e reazione tra coppie di corpi.	Terzo principio della dinamica.
	Spiegare la relazione tra peso, massa e accelerazione di gravità.	Peso, massa e accel. di gravità.
	Trovare l'accelerazione di un corpo su un piano inclinato liscio. Risolvere problemi con un corpo in moto su un piano inclinato liscio inizialmente in generica posizione e velocità iniziale. Applicare il 2° principio della dinamica alla risoluzione di problemi con un sistema di corpi collegati, e almeno uno dei quali su piano inclinato liscio.	Moto su un piano inclinato liscio.
	Determinare la forza di attrito radente dinamico agente su un corpo a contatto di un piano (<i>orizzontale, inclinato o verticale</i>) o tra due corpi a contatto tra loro. Applicare il secondo principio della dinamica alla risoluzione di problemi con un corpo soggetto a più forze compreso l'attrito.	Forza di attrito radente dinamico.
	Applicare il secondo principio della dinamica alla risoluzione di problemi con un corpo in moto su un piano inclinato ruvido inizialmente in generica posizione e velocità iniziale. Applicare il secondo principio della dinamica alla risoluzione di problemi con un sistema di corpi collegati, e almeno uno dei quali su piano inclinato ruvido.	Moto su un piano inclinato ruvido.
	Spiegare la dinamica del moto circolare uniforme individuando la forza centripeta come risultante delle forze agenti sul corpo. Risolvere problemi dinamici sul moto circolare uniforme.	Dinamica del moto circolare uniforme e forza centripeta.

COMPETENZE	ABILITA'	CONOSCENZE
Applicare i principi di conservazione dell'energia meccanica.	Definire il prodotto scalare tra due vettori. Definire e calcolare il lavoro di una forza costante per uno spostamento rettilineo in una generica direzione rispetto alla forza. Definire il joule.	Lavoro di una forza.
	Definire la potenza e il watt.	Potenza.
	Definire l'energia cinetica di un corpo. Enunciare il teorema dell'energia cinetica.	Energia cinetica.
	Spiegare il significato di forza conservativa o dissipativa.	Forze conservative.
	Spiegare l'introduzione di un'energia potenziale in corrispondenza di una data forza conservativa. Enunciare esplicitamente le energie potenziali della forza peso e della forza elastica.	Energia potenziale della forza-peso e della forza elastica.
	Enunciare il principio di conservazione dell'energia meccanica. Applicare il principio di conservazione dell'energia meccanica alla risoluzione di problemi con uno o due corpi.	Principio di conservazione dell'energia meccanica.
	Descrivere le varie forme di energia e le loro continue trasformazioni nel rispetto del bilancio energetico totale.	Trasformazioni di energia.

Contenuti [tra parentesi la scansione temporale indicativamente prevista]

CLASSI PRIME

Primo Periodo

1. Prime grandezze e loro misura. [SET-OTT]

Fisica e metodo sperimentale. Grandezze: definizione e operazioni. Sistema Internazionale di Unità. Grandezze fondamentali e derivate. Potenze di 10. Prefissi per multipli e sottomultipli. Unità di misura meccaniche di tempo, lunghezza e massa. Area e volume di cubo, parallelepipedo, cilindro e sfera. Equivalenze. Densità. Notazione scientifica. Ordini di grandezza.

2. Relazioni tra grandezze. [NOV]

Rapporti. Proporzioni. Percentuali. Tabelle, formule e grafici cartesiani. Proporzionalità diretta, dipendenza lineare e retta. Proporzionalità inversa. Proporzionalità quadratica. Equazioni elementari. Principi di equivalenza.

3. Errori di misura. [DIC]

Misure dirette e indirette. Errore assoluto e sensibilità degli strumenti. Errore relativo e percentuale. Leggi di propagazione degli errori nelle misure indirette. Cifre significative. Arrotondamento. Errori casuali e sistematici. Serie di misure: istogrammi, moda, valore medio e errore massimo.

Secondo Periodo

4. Forze, spostamenti e loro (s)composizione. [GEN-FEB]

Massa e forza-peso. Peso specifico. Forza di attrito radente statico. Forza elastica di una molla. Principio di azione e reazione. Sistemi di più molle in serie. Scalari e vettori. Vettore spostamento. Composizione grafica di due spostamenti (o forze): regola del parallelogrammo. Composizione grafica di più spostamenti (o forze): regola della poligonale. Definizione trigonometrica di tangente, seno e coseno di un angolo.

Risoluzione di triangoli rettangoli. Scomposizione di spostamenti e forze. Composizione analitica di più forze mediante somma delle componenti.

5. Equilibrio dei solidi. [MAR-APR]

Equilibrio del punto materiale. Reazioni vincolari. Risultante ed equilibrante di due o più forze. Equilibrio sul piano inclinato. Momento di una forza. Equilibrio del corpo rigido. Leve. Carrucole fisse e mobili. Verricelli. Baricentro. Corpi appesi o appoggiati.

6. Equilibrio dei fluidi. [MAG]

Solidi, liquidi e gas. Pressione e sua misura. Pressione nei liquidi. Legge di Pascal. Pressione idrostatica. Legge di Stevino. Principio di Archimede. Galleggiamento dei corpi. Densità dell'aria. Pressione atmosferica. Esperimento di Torricelli.

CLASSI SECONDE

Primo Periodo

1. Moti rettilinei. [SET-OTT-NOV]

Punto materiale, quiete, moto, traiettoria, sistemi di riferimento. Moto rettilineo: posizione e istante di tempo; spostamento e intervallo di tempo. Velocità media. Grafici posizione-tempo in generale. Moto rettilineo uniforme. Legge pos-tempo e grafici pos/vel-tempo. Velocità istantanea. Accelerazione media. Grafici velocità-tempo in generale. Moto rettilineo uniformemente accelerato. Leggi e grafici pos/vel/acc-tempo. Legge velocità-posizione del moto rettilineo uniformemente accelerato. Moto di caduta dei corpi. Accelerazione istantanea.

2. Moti curvilinei. [DIC-GEN]

Differenza di vettori. Scalari per vettori. Vettore posizione e vettore spostamento. Velocità vettoriale media e velocità scalare media. Velocità vettoriale istantanea. Moto circolare uniforme. Periodo e frequenza. Angoli in radianti, archi e velocità angolare. Accelerazioni vettoriali media e istantanea nel moto curvilineo. Accelerazione centripeta nel moto circolare uniforme. Accelerazione istantanea e sue componenti centripeta e tangenziale nel moto curvilineo. Moto parabolico con velocità iniziale orizzontale.

Secondo Periodo

3. Forze e moti. [FEB-MAR]

Primo principio della dinamica. Sistemi di riferimento inerziali. Principio di relatività galileiana. Secondo principio della dinamica. Terzo principio della dinamica. Forza-peso, massa e accelerazione di gravità. Moto su un piano inclinato liscio. Forza di attrito radente dinamico. Moto su un piano inclinato ruvido. Forza centripeta e dinamica del moto circolare uniforme.

4. Energia meccanica. [APR-MAG]

Lavoro di una forza. Potenza. Energia e lavoro. Energia cinetica e relativo teorema. Forze conservative e dissipative. Energia potenziale della forza-peso. Energia potenziale della forza elastica. Principio di conservazione dell'energia meccanica. Variazione di energia totale e lavoro di forze dissipative. Trasformazioni di energia e conservazione dell'energia totale.

Metodi

I criteri metodologici che verranno adottati possono essere così formulati.

1. La **realizzazione di esperimenti** nel laboratorio di fisica, sia da parte dell'insegnante che da gruppi di studenti (*l'elaborazione dei dati sarà però condotta individualmente*); le esperienze di fisica previste, considerando le sole due ore di lezione settimanale, verranno scelte dai singoli docenti, anche in coordinamento con i colleghi di scienze, in numero pari a circa la metà tra quelle relative ai predetti contenuti, ossia tra le seguenti:

CLASSI PRIME

- 1) misure di dimensioni di solidi geometrici con riga e calibro e calcolo di aree e volumi;
- 2) misure di diametri e circonferenze di cilindri o sfere e calcolo di π ;
- 3) serie di misure del periodo di oscillazione di un pendolo e calcolo del periodo medio;
- 4) misure di masse di solidi e liquidi e calcolo della densità;
- 5) misure dell'allungamento di molle singole o in serie e calcolo della costante elastica;
- 6) composizione e scomposizione di forze con pesi e dinamometri;
- 7) equilibrio di un carrello su un piano inclinato;
- 8) equilibrio di un'asta metallica vincolata;
- 9) principio di Archimede;
- 10) misura della densità di un liquido con un tubo a U;
- 11) misura della densità dell'aria a pressione atmosferica.

CLASSI SECONDE

- 1) moto rettilineo orizzontale uniforme della slitta sulla la rotaia a cuscinio d'aria;
 - 2) moto rettilineo verticale uniforme di una bolla d'aria in una colonna d'acqua;
 - 3) moto uniformemente accelerato orizzontale della slitta sulla rotaia a cuscinio d'aria;
 - 4) moto uniformemente accelerato inclinato della slitta sulla rotaia a cuscinio d'aria;
 - 5) forza di attrito radente dinamico agente su un corpo su piano orizzontale o inclinato;
 - 6) trasformazione di energia potenziale di un peso in cinetica di un cerchione;
 - 7) trasformazione di energia potenziale elastica di una molla in cinetica;
2. L' **elaborazione teorica**, utilizzando il libro di testo [*Ugo Amaldi – L'Amaldi 2.0 / Edizione blu / Le misure, l'equilibrio e il moto – ed. Zanichelli*], mediato e integrato dal docente, che pur abituando ad un uso costante del linguaggio matematico favorisca inizialmente un approccio intuitivo degli argomenti trattati, partendo, quando possibile, dall'analisi dei dati sperimentali, per tendere poi progressivamente ad una sistemazione più rigorosa della teoria. Si cercherà inoltre di evidenziare sia le connessioni, concettuali e formali, tra le varie parti della materia, che lo sviluppo storico delle teorie scientifiche, non sempre lineare, per sottolineare l'aspetto creativo, oltre che critico, del metodo scientifico.
 3. L' **applicazione dei contenuti acquisiti** attraverso esercizi e problemi, presi dal testo o forniti dall'insegnante, non limitati ad un'automatica applicazione di formule, ma orientati sia all'analisi critica del fenomeno considerato, sia alla giustificazione logica delle varie fasi del processo di risoluzione. Tutto ciò sempre compatibilmente con il poco tempo a disposizione, che certamente non permetterà un uguale approfondimento dei vari argomenti di questa fondamentale fase dell' apprendimento della fisica, ma si concentrerà su quelli principali.
 4. L' **uso dell'elaboratore** (*se possibile con il poco tempo disponibile*) per la rappresentazione e l'elaborazione dei dati sperimentali raccolti nel laboratorio di fisica, o per l'utilizzo di programmi di simulazione.

Valutazione

Orale

La necessità di frequentare il laboratorio di fisica e l'esigenza di curare oltre che l'elaborazione della teoria anche la sua applicazione alla risoluzione di problemi non banali impedisce chiaramente, con le sole due ore settimanali di lezione, di procedere alla valutazione orale degli studenti con il ricorso sistematico alla tradizionale interrogazione, peraltro non di rado poco attendibile e approssimativa come strumento di verifica del livello di apprendimento effettivamente raggiunto dall'allievo.

Per l'assegnazione del voto orale si faranno anche verifiche scritte, non solo per avere maggiori elementi oggettivi di valutazione e per indurre gli studenti ad uno studio più costante della materia, ma anche per apportare gli eventuali correttivi all'impostazione didattica.

Tali prove si potranno basare su test a risposta multipla e/o aperta (*con quesiti sia di natura concettuale che sulla risoluzione di problemi*) o sulla dimostrazione di formule teoriche e verteranno prevalentemente, ma non esclusivamente, sugli ultimi argomenti affrontati.

Naturalmente, si potrà far anche ricorso a colloqui orali (*sia brevi dal posto che più lunghi alla lavagna*).

Ulteriori elementi di valutazione potranno essere costituiti dalle relazioni sulle esperienze di laboratorio e dal grado di costruttiva partecipazione alle lezioni.

Scritto

Per l'assegnazione del voto scritto si faranno due prove per quadrimestre, relative agli argomenti fondamentali svolti, nelle quali si proporranno problemi articolati o, eventualmente, test a risposta multipla e/o aperta.

PROGRAMMAZIONE della FISICA nel SECONDO BIENNIO

Obiettivi specifici di apprendimento (dalle indicazioni ministeriali):

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 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.

Obiettivi e scansione temporale classi terze

Viste le precedenti indicazioni ministeriali gli insegnanti ritengono di porsi i seguenti obiettivi per il terzo anno:

	competenze	abilità	conoscenze
<i>Moti e leggi della dinamica</i> settembre ottobre (1a metà)	affrontare problemi in una o due dimensioni utilizzando allo stesso tempo le leggi della cinematica e i principi della dinamica	descrivere il moto in un dato sistema di riferimento applicare le equazioni del moto applicare i principi della dinamica a problemi di moto rettilineo risolvere problemi di moto parabolico risolvere problemi sul moto lungo un piano inclinato determinare forze e momenti su un sistema in equilibrio	velocità media e istantanea accelerazione media e istantanea moto rettilineo uniforme moto uniformemente accelerato principi della dinamica moto curvilineo accelerazione centripeta e tangenziale sovrapposizione dei moti vettori e loro rappresentazione prodotto scalare e vettoriale momento di una forza equilibrio del punto equilibrio del corpo rigido
<i>Moti circolari e oscillatori</i> ottobre (2a metà) novembre(1a metà)	affrontare lo studio di fenomeni periodici in una e due dimensioni	riconoscere le forze alla base di un fenomeno periodico applicare le leggi del moto circolare sia uniforme che non uniforme applicare le leggi del moto armonico saper determinare il periodo di un moto periodico	velocità angolare accelerazione centripeta accelerazione tangenziale forza centripeta definizione di moto armonico velocità e accelerazione nel moto armonico sistema massa – molla pendolo semplice
<i>Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali</i> novembre(2a metà)	studiare fenomeni fisici in sistemi di riferimento in moto relativo riconoscendo grandezze invarianti e non	saper descrivere lo stesso fenomeno in diversi sistemi di riferimento applicare le leggi di composizione saper calcolare forze apparenti applicare la seconda legge nei sistemi non inerziali	sistemi di riferimento inerziali composizione degli spostamenti composizione delle velocità invarianza dell'accelerazione principio classico di relatività trasformazioni galileiane sistemi di riferimento non inerziali forze apparenti forza centrifuga
<i>Energia meccanica</i> dicembre	utilizzare il principio di conservazione dell'energia per la soluzione di problemi di varia natura	determinare il lavoro di vari tipi di forze distinguere le varie forme di energia riconoscere forze conservative e non conservative distinguere i diversi stati energetici di un sistema fisico applicare il principio di conservazione in sistemi non dissipativi e dissipativi	lavoro di una forza lavoro di una forza variabile potenza energia cinetica teorema dell'energia cinetica forze conservative energia potenziale gravitazionale energia potenziale elastica principio conservazione dell'energia forze non conservative
<i>Quantità di moto e momento angolare</i> gennaio febbraio (1a metà)	utilizzare il principio di conservazione della quantità di moto nello studio di urti, moti impulsivi, decadimenti; studiare semplici moti di corpi rigidi	determinare la quantità di moto totale di un sistema applicare la relazione fra la variazione della quantità di moto e l'impulso della forza agente applicare il principio di conservazione della quantità di moto analizzare il moto del centro di massa di un sistema applicare il principio di conservazione del momento angolare risolvere semplici problemi di dinamica rotazionale	quantità di moto impulso di una forza teorema dell'impulso conservazione quantità di moto urti elastici e anelastici urti uni- e bi- dimensionali centro di massa di un sistema moto del centro di massa momento angolare di un punto momento angolare di un corpo esteso momento d'inerzia equazione del moto rotatorio conservazione del momento angolare energia cinetica di rotazione
<i>Gravitazione</i>	studiare sistemi sia su	analizzare semplici situazioni di equilibrio tra masse	Tolomeo e Copernico leggi di Keplero

<i>universale</i> febbraio (2a metà) marzo (inizio)	scale terrestri che planetaria in interazione gravitazionale	riconoscere l'universale validità della legge gravitazionale analizzare il moto di pianeti e satelliti su orbite circolari applicare la conservazione dell'energia a problemi di interazione gravitazionale	legge di gravitazione universale campo gravitazionale campo terrestre energia potenziale gravitazionale moto di pianeti e satelliti
<i>I gas e la teoria cinetica</i> marzo	studiare il comportamento dei gas sia macroscopicamente che mediante la teoria cinetica	legare la temperatura all'equilibrio termico utilizzare la mole come quantità di sostanza applicare le leggi dei gas legare la temperatura alla velocità quadratica media legare la pressione alla velocità quadratica media	temperatura principio zero scale termometriche mole e numero di Avogadro leggi dei gas equazione di stato modello molecolare gas energia cinetica e temperatura
<i>Calore e primo principio della termodinamica</i> aprile	utilizzare il primo principio come strumento di analisi dei sistemi termodinamici	utilizzare le leggi degli scambi termici per determinare la temperatura di equilibrio o il calore specifico distinguere tra trasformazioni reversibili ed irreversibili calcolare il lavoro nelle varie trasformazioni termodinamiche calcolare l'energia interna dei gas perfetti applicare il primo principio all'analisi delle trasformazioni	calore e temperatura calore specifico scambio termico passaggi di stato calore latente trasformazioni reversibili e irreversibili lavoro termodinamico per le varie trasformazioni energia interna primo principio trasformazioni adiabatiche
<i>Entropia e secondo principio</i> maggio giugno	riconoscere i limiti posti dall'entropia nelle trasformazioni energetiche	determinare il rendimento di una macchina termica riconoscere la variazione di entropia come misura dell'irreversibilità determinare la variazione di entropia in particolari trasformazioni	macchina termica rendimento trasformazione calore – lavoro postulati di Kelvin e Clausius ciclo di Carnot e suo rendimento teorema di Carnot entropia di Clausius entropia di un sistema isolato accrescimento dell'entropia entropia e disordine

Contenuti

(sono evidenziati con un * gli argomenti che dovrebbero essere già stati trattati al biennio e che quindi necessitano solo di richiami ed eventuali approfondimenti)

1 *Moti e leggi della dinamica*

moto rettilineo uniforme*; moto uniformemente accelerato*; le leggi della dinamica*; il moto in due e tre dimensioni*; moto parabolico*; prodotto vettoriale tra due vettori; momento di una forza*; equilibrio di un corpo*

2 *Moti circolari e oscillatori*

moto circolare uniforme*; moto circolare non uniforme; moto armonico; sistema massa molla; pendolo semplice

3 *Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali*

sistemi di riferimento inerziali e non; principio classico di relatività; trasformazioni galileiane; grandezze invarianti; forze apparenti nei sistemi non inerziali

4 *Energia meccanica*

lavoro e potenza*; energia cinetica*; teorema dell'energia cinetica; energia potenziale gravitazionale*; energia potenziale elastica*; principio di conservazione dell'energia*; lavoro delle forze non conservative

5 *Quantità di moto e momento angolare*

quantità di moto; impulso di una forza; conservazione della quantità di moto: urti anelastici ed elastici in una e due dimensioni; decadimenti ed esplosioni; centro di massa; moto di un sistema di particelle; momento angolare; momento d'inerzia; legge della dinamica delle rotazioni;

conservazione del momento angolare

6 *Gravitazione universale*

Tolomeo e Copernico; leggi di Keplero; legge di gravitazione universale; campo gravitazionale; energia gravitazionale; moti orbitali

7 *I gas e la teoria cinetica*

temperatura ed equilibrio termico; scale termometriche; leggi dei gas perfetti; modello molecolare dei gas perfetti; energia cinetica media e temperatura assoluta

8 *Calore e primo principio della termodinamica*

calore e temperatura; scambio termico e passaggi di stato; trasformazioni e lavoro termodinamico; energia interna e calore specifico dei gas perfetti; primo principio; trasformazioni adiabatiche

9 *Il secondo principio e l'entropia*

macchine termiche e loro rendimento; postulati di Kelvin e Clausius; ciclo di Carnot e teorema di Carnot; entropia di Clausius; principio di accrescimento dell'entropia; cenni su entropia e disordine

Possibili esperienze di laboratorio

(da far eseguire agli studenti, indicativamente almeno due per quadrimestre; le altre dalla cattedra)

- moto armonico del pendolo semplice
- conservazione dell'energia in un sistema massa-molla
- urti elastici e anelastici sulla rotaia a cuscinio d'aria
- esplosione e centro massa sul piano a basso attrito
- studio del disco di Maxwell
- legge di Boyle e lavoro nelle isoterme
- legge delle isocore e zero assoluto delle temperature
- calore specifico di una sostanza
- equivalente meccanico della caloria

Obiettivi e scansione temporale classi quarte

Viste le precedenti indicazioni ministeriali gli insegnanti ritengono di porsi i seguenti obiettivi per il quarto anno: (nel caso in cui alla fine del terzo anno lo svolgimento del programma previsto non fosse stato completato si utilizzerà il mese di settembre come periodo di recupero)

	competenze	abilità	conoscenze
<i>Proprietà dei moti ondulatori</i> settembre	utilizzare la funzione d'onda per risolvere problemi sulle onde armoniche; applicare il concetto di interferenza	caratterizzare le onde armoniche distinguere tra onde trasversali e longitudinali applicare il principio di sovrapposizione applicare il principio di interferenza costruttiva e distruttiva spiegare la diffrazione col principio di Huygens	oscillazioni armoniche proprietà generali delle onde e tipi di onde principio di sovrapposizione e interferenza tra onde principio di Huyghens
<i>Onde sonore</i> ottobre	studiare i fenomeni sonori, in particolare quelli che ritroviamo nel quotidiano	utilizzare la scala dei decibel applicare le leggi dell'effetto Doppler analizzare i battimenti di due sorgenti sonore determinare lunghezza d'onda e frequenza di onde stazionarie	proprietà del suono altezza, intensità e timbro intensità e livello sonoro battimenti effetto Doppler onde stazionarie e risonanza
<i>Ottica geometrica</i> novembre	utilizzare il concetto di propagazione rettilinea, la riflessione e la rifrazione per studiare i fenomeni ottici che ci circondano	utilizzare le leggi della riflessione e della rifrazione per analizzare il comportamento di raggi luminosi determinare il comportamento della luce nei diversi mezzi trasparenti comprendere il funzionamento di semplici strumenti ottici	proprietà della luce raggi luminosi riflessione specchi piani e sferici rifrazione riflessione totale lenti strumenti ottici dispersione della luce
<i>Ottica ondulatoria</i> dicembre	interpretare i fenomeni luminosi che non possono essere spiegati nell'ambito dell'ottica geometrica	applicare le condizioni di interferenza costruttiva e distruttiva risolvere problemi sull'interferenza della luce riflessa su lamina e sui fori di Young analizzare figure di diffrazione da fenditure e reticoli	spettro della luce visibile energia e intensità luminosa fase d'onda e cammino ottico interferenza su lamina interferenza su due fenditure diffrazione su fenditura reticoli di diffrazione polarizzazione
<i>Forze e campi elettrici</i> gennaio	applicare il concetto di forza e campo elettrico per studiare i fenomeni elettrostatici	applicare la legge di Coulomb confrontare i campi elettrico e gravitazionale trovare il campo di più cariche puntiformi usare il teorema di Gauss per trovare il campo di particolari distribuzioni di carica analizzare il moto di una carica in un campo elettrico	carica elettrica e sue proprietà conduttori e isolanti proprietà dei conduttori carichi interazione elettrica e legge di Coulomb campo elettrico flusso del campo teorema di Gauss moto di cariche nel campo elettrico
<i>Potenziale e capacità</i> febbraio	studiare da un punto di vista energetico le interazioni elettriche	calcolare il lavoro di forze elettriche applicare la conservazione dell'energia alle interazioni elettriche analizzare linee di campo e superfici equipotenziali calcolare la capacità e l'energia di sistemi di condensatori	energia potenziale elettrica potenziale e differenza di potenziale legge della circuitazione potenziale nei conduttori capacità condensatori e loro proprietà energia nei condensatori

<i>Circuiti elettrici</i> marzo	studiare i circuiti in corrente continua	determinare la resistenza equivalente di un circuito in c.c. trovare la corrente in un circuito e nei suoi rami calcolare le potenze erogate e dissipate in un circuito analizzare l'evoluzione temporale delle grandezze nei circuiti RC	corrente elettrica forza elettromotrice resistenza e resistività leggi di Ohm circuiti in corrente continua leggi di Kirchhoff effetto Joule circuiti RC effetti termoionico e fotoelettrico
<i>Magnetismo</i> aprile maggio	interpretare i fenomeni magnetici e le loro differenti sorgenti; studiare il moto di cariche in presenza di campi magnetici	analizzare l'interazione tra correnti elettriche determinare il campo magnetico prodotto da una corrente usare il teorema di Ampere per trovare il campo di particolari distribuzioni di corrente determinare le forze magnetiche su correnti o cariche in moto analizzare il funzionamento di un motore elettrico	sorgenti di campo magnetico campo magnetico terrestre interazioni magnetiche definizione di campo magnetico forza magnetica legge di Biot-Savart campi magnetici particolari flusso magnetico e teorema di Gauss teorema circuitazione di Ampere forza di Lorentz moto di cariche nel campo magnetico acceleratori di particelle motore elettrico magnetismo nella materia (cenni)

Contenuti

- 1 *Proprietà dei moti ondulatori*
oscillazioni armoniche; funzione d'onda nello spazio e nel tempo; principio di sovrapposizione; interferenza di onde; diffrazione di onde; principio di Huyghens;
- 2 *Onde sonore*
caratteristiche del suono; intensità sonora e livello sonoro; limiti di udibilità; battimenti; effetto Doppler; onde stazionarie
- 3 *Ottica geometrica*
caratteristiche della luce; riflessione; rifrazione; riflessione totale; dispersione; specchi piani e sferici; lenti sottili; cenni sugli strumenti ottici;
- 4 *Ottica ondulatoria*
funzione d'onda e cammino ottico; interferenza su pellicola sottile; interferenza su doppia fenditura; diffrazione su singola fenditura; reticolo di diffrazione; polarizzazione della luce.
- 5 *Forze e campi elettrici*
fenomenologia delle forze elettriche; proprietà della carica elettrica; conduttori e isolanti; legge di Coulomb; principio di sovrapposizione; campo elettrico; flusso del campo elettrico; Teorema di Gauss; moto di una carica nel campo elettrico
- 6 *Potenziale e capacità*
energia potenziale elettrica; conservazione dell'energia; potenziale e differenza di potenziale; legge della circuitazione del campo; capacità e condensatori; sistemi di condensatori; energia del condensatore
- 7 *Circuiti elettrici*
corrente elettrica: forza elettromotrice; resistenza; leggi di Ohm; resistività; sistemi di resistenze; leggi di Kirchhoff; circuiti in corrente continua; circuiti RC; potenza elettrica; estrazione di elettroni da un metallo

Possibili esperienze di laboratorio

(da far eseguire agli studenti, indicativamente almeno due per quadrimestre; le altre dalla cattedra)

- onde stazionarie e battimenti
- riflessione, rifrazione e dispersione della luce

- misura dell'indice di rifrazione di un mezzo trasparente
- misura della distanza focale di una lente convergente
- interferenza e diffrazione
- reticoli di diffrazione
- fenomeni elettrostatici
- leggi di Ohm
- carica e scarica di un condensatore

PROGRAMMAZIONE della FISICA nel QUINTO ANNO(Scientifico – Scienze Applicate)

Obiettivi specifici di apprendimento (quinto anno) dalle indicazioni ministeriali:

Lo studio dei circuiti elettrici in corrente continua e alternata renderà lo studente in grado di riconoscere le più comuni applicazioni tecnologiche. Lo studio dell'elettromagnetismo sarà completato prima con i fenomeni magnetici e poi giungendo alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell che lo studente dovrà conoscere sia dal punto di vista teorico che dal punto di vista applicativo. Il percorso didattico dovrà prevedere lo studio delle onde elettromagnetiche, della loro produzione e propagazione, della loro energia e quantità di moto, della loro polarizzazione, dei loro effetti e delle loro applicazioni nelle varie bande di frequenza.

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

Il percorso didattico comprenderà anche approfondimenti di fisica classica (per esempio potenziando gli strumenti matematici o mostrandone le applicazioni tecnologiche) e percorsi di fisica moderna (relativi al microcosmo e/o al macrocosmo), accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio, tempo, materia, energia; questi percorsi avranno lo scopo sia di una presa di coscienza, nell'esperienza storica, delle potenzialità e dei limiti del sapere fisico sul piano conoscitivo, sia di un orientamento agli studi universitari e a quelli di formazione superiore, nei quali si evidenzino i rapporti tra scienza e tecnologia, ed è auspicabile che possano essere svolti in raccordo con gli insegnamenti di matematica, scienze, storia e filosofia.

Viste le precedenti indicazioni ministeriali gli insegnanti ritengono di porsi i seguenti obiettivi per il quinto anno:

	competenze	abilità	conoscenze
<i>Magnetismo</i> settembre ottobre (1 ^a metà)	interpretare i fenomeni magnetici e le loro differenti sorgenti; studiare il moto di cariche in presenza di campi magnetici	analizzare l'interazione tra correnti elettriche determinare il campo magnetico prodotto da una corrente usare il teorema di Ampere per trovare il campo di particolari distribuzioni di corrente determinare le forze magnetiche su correnti o cariche in moto analizzare il funzionamento di un motore elettrico	sorgenti di campo magnetico campo magnetico terrestre interazioni magnetiche definizione di campo magnetico forza magnetica legge di Biot-Savart campi magnetici particolari flusso magnetico e teorema di Gauss teorema circuitazione di Ampere forza di Lorentz moto di cariche nel campo magnetico acceleratori di particelle motore elettrico magnetismo nella materia (cenni)
<i>Induzione elettromagnetica</i> ottobre (2 ^a metà)	riconoscere il ruolo dell'induzione e.m.; risolvere circuiti in corrente alternata	applicare le leggi dell'induzione determinare l'induttanza di un solenoide e la sua energia analizzare circuiti in c.a. calcolare l'energia associata a circuiti	fenomenologia dell'induzione elettromagnetica leggi di Faraday e Neumann effetti di mutua e autoinduzione proprietà dei circuiti in corrente

novembre		in c.a.	alternata alternatore trasformatore
<i>Onde elettromagnetiche</i> dicembre	riconoscere la rilevanza delle onde e.m. negli svariati ambiti in cui compaiono	trovare i vettori dei campi indotti calcolare energia e quantità di moto delle onde e.m. descrivere come produzione e ricezione delle onde e.m.	effetti dei campi variabili nel tempo equazioni di Maxwell caratteristiche delle onde e.m. spettro delle onde e.m. circuiti oscillanti
<i>Teoria ristretta della relatività</i> gennaio febbraio	distinguere gli ambiti fenomenologici in cui applicare la TRR; analizzare semplici situazioni relativistiche	studiare moti relativi a velocità prossime a c calcolare le conseguenze delle trasformazioni di Lorentz applicare l'equivalenza massa energia	esperimento di Michelson e Morley postulati della relatività ristretta trasformazioni di Lorentz e loro conseguenze diagrammi spazio-tempo massa e quantità di moto relativistica equivalenza massa-energia energia a riposo ed energia cinetica
<i>Origini della fisica quantistica</i> marzo	trattare semplici sistemi microscopici con le idee della quantizzazione	applicare il bilancio energetico dell'effetto fotoelettrico calcolare l'emissione di radiazione tra livelli energetici	corpo nero ed ipotesi di Planck effetto fotoelettrico effetto Compton modelli atomici e atomo di Bohr spettri atomici
<i>Meccanica quantistica dell'atomo</i> aprile (1ª metà)	studiare fenomeni di interferenza e diffrazione di particelle; spiegare la configurazione elettronica degli atomi	calcolare la lunghezza d'onda di particelle interpretare il comportamento delle particelle alla luce del dualismo onda corpuscolo analizzare il diverso comportamento di bosoni e fermioni	onde di De Broglie principio di complementarità esperimento delle due fenditure meccanica ondulatoria principio d'indeterminazione numeri quantici principio di Pauli laser
<i>Elementi di fisica nucleare</i> aprile (2ª metà)	interpretare vari fenomeni energetici alla luce della struttura nucleare	calcolare l'energia di legame di nuclei applicare la legge del decadimento radioattivo calcolare energie prodotte da reazioni di fissione o fusione	struttura del nucleo energia di legame radioattività naturale effetto tunnel decadimenti fissione dell'uranio fusione nelle stelle
<i>Fisica dello stato solido (opzione 1)*</i> maggio	vedere nelle tecnologie attuali gli effetti della fisica del XX secolo	spiegare il diverso comportamento dei solidi rispetto alla conduzione studiare semplici circuiti con diodi e LED	teoria delle bande nei solidi conduttori e semiconduttori giunzione p-n diodi e transistor superconduttori nuovi materiali
<i>Particelle e cosmologia (opzione 2)*</i> maggio	individuare le connessioni tra la fisica delle particelle e l'origine ed il destino dell'universo	applicare i principi di conservazione a livello fondamentale interpretare le forze come scambio di mediatori applicare la legge di Hubble	campi e particelle interazioni fondamentali classificazione delle particelle Modello Standard e problemi aperti materia e antimateria: un problema cosmologico nessi tra microcosmo e macrocosmo legge di Hubble Big Bang ed inflazione

* a seconda dell'indirizzo (SC o SA) e delle scelte effettuate in fase di programmazione didattica d'inizio anno, si tratterà un argomento più applicativo (opzione 1) o più fondamentale (opzione 2)

Contenuti

1 *Magnetismo*

fenomenologia delle forze magnetiche; magneti e correnti; campo magnetico terrestre e sue proprietà; geodinamo; campo magnetico; interazioni tra correnti; unità di corrente; legge di Biot-Savart; flusso di campo magnetico; Teorema di Ampere; forza di Lorentz; moto di una carica elettrica nel campo magnetico; acceleratori di particelle; momento di una spira e motore elettrico; cenni sulle proprietà magnetiche della materia

- 2 *Induzione elettromagnetica*
esperienze di Faraday; flusso di campo magnetico concatenato; legge di Faraday-Neumann; legge di Lenz; correnti parassite; alternatore; mutua e autoinduzione; induttanza; circuito RL in c.c.; energia del campo magnetico; circuiti RC, RL ed RLC in c.a.; reattanze ed impedenze; valori efficaci e potenza in c.a.; trasformatore e trasporto dell'energia elettrica.
- 3 *Onde elettromagnetiche*
campi elettrici e magnetici indotti; paradosso del condensatore; equazioni di Maxwell in forma integrale; velocità della luce; caratteristiche fondamentali delle onde e.m.; spettro elettromagnetico; energia e quantità di moto delle onde; produzione e ricezione delle onde
- 4 *Teoria ristretta della relatività*
contesto storico della teoria; esperimento di Michelson e Morley; postulati della relatività ristretta; trasformazioni di Lorentz; relatività della simultaneità; dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze; diagrammi spazio-tempo; paradosso dei gemelli; massa e quantità di moto relativistica; equivalenza massa-energia; energia a riposo e cinetica
- 5 *Origini della fisica quantistica*
corpo nero ed ipotesi di Planck; effetto fotoelettrico; effetto Compton; modelli atomici e atomo di Bohr; spettri atomici
- 6 *Meccanica quantistica dell'atomo*
ipotesi di De Broglie e dualismo onda corpuscolo; cenni di meccanica ondulatoria di Schrödinger; funzione d'onda e probabilità; principio d'indeterminazione di Heisenberg; numeri quantici atomici; principio di esclusione di Pauli; emissione e assorbimento della radiazione; laser
- 7 *Elementi di fisica nucleare*
struttura del nucleo atomico; energia di legame; radioattività naturale; effetto tunnel; decadimenti radioattivi; fissione e fusione nucleare
- 8 *Fisica dello stato solido (opzione 1)*
legami chimici; bande di energia nei solidi; semiconduttori puri e drogati; giunzione p-n; diodo, LED, transistor; superconduttività; nuovi materiali e nanotecnologie
- 9 *Particelle e cosmologia (opzione 2)*
interazioni fondamentali e loro mediatori; classificazione delle particelle; leggi di conservazione; Modello Standard e prospettive; spostamento verso il rosso degli spettri galattici; legge di Hubble; cenni di relatività generale; modello del Big Bang e inflazione cosmica

Possibili esperienze di laboratorio

- fenomeni magnetostatici
- interazione magnetica tra correnti
- motore elettrico
- induzione elettromagnetica
- studio di circuiti in corrente alternata (RC, RL, RLC)
- effetto di un trasformatore
- impiego di sensori a semiconduttore (temperatura, campo magnetico, ...)
- misura della costante di Planck (o tramite effetto fotoelettrico o tramite LED)

Metodi

Accanto alle lezioni teoriche in classe saranno svolte attività in laboratorio di fisica ed eventualmente anche in quello di informatica. Tenendo conto che nel biennio gli allievi hanno già avuto modo di studiare sperimentalmente i fenomeni fisici più semplici, nel triennio saranno eseguite esperienze dal contenuto più complesso ed articolato.

Fenomeni e leggi fisiche non affrontabili direttamente in laboratorio potranno essere invece studiati con l'ausilio di simulazioni al calcolatore o mediante collegamento remoto a strutture sperimentali esterne (Remote Controlled Laboratories).

Durante l'esecuzione delle esperienze le classi saranno suddivise in gruppi di tre-quattro studenti, ma la

rilevazione dei dati e la loro elaborazione dovrà essere condotta individualmente. Si farà inoltre uso di strumenti audiovisivi. Il libro di testo, eventualmente integrato da qualche dispensa, fornirà il supporto teorico dell'attività pratica.

Valutazione

La necessità di frequentare il laboratorio di fisica e l'esigenza di curare oltre che l'elaborazione della teoria anche la sua applicazione alla risoluzione di problemi non banali impedisce di procedere alla valutazione orale degli studenti con l'esclusivo ricorso sistematico alla tradizionale interrogazione, peraltro non di rado poco attendibile e approssimativa come strumento di verifica del livello di apprendimento effettivamente raggiunto dall'allievo.

Per l'assegnazione del voto (orale) si faranno anche verifiche scritte, non solo per avere maggiori elementi oggettivi di valutazione e per indurre gli studenti ad uno studio più costante della materia, ma anche per apportare gli eventuali correttivi all'impostazione didattica.

Tali prove si potranno basare su test a risposta multipla e/o aperta (con quesiti sia di natura concettuale che sulla risoluzione di problemi) o sulla dimostrazione di formule teoriche, e verteranno prevalentemente, ma non esclusivamente, sugli ultimi argomenti affrontati. Naturalmente, si potrà far anche ricorso a colloqui orali (sia brevi dal posto che più lunghi alla lavagna).

Per quanto riguarda la valutazione scritta si è deciso di effettuare un minimo di due prove scritte per quadrimestre, relative agli argomenti fondamentali svolti fino al momento della prova, nelle quali si proporranno soprattutto problemi articolati, che richiedano capacità di analisi e sviluppo di strategie risolutive.

Ulteriori elementi di valutazione saranno costituiti dalle relazioni sulle esperienze di laboratorio e dal grado di costruttiva partecipazione alle lezioni.

PROGRAMMAZIONE della FISICA _ LICEO ECONOMICO SOCIALE

L'insegnamento della Fisica nel secondo biennio e nel quinto anno del Liceo Economico Sociale è coerente, in obiettivi, contenuti e metodi, alle Indicazioni Nazionali per i Licei e agli Obiettivi Specifici di Apprendimento.

Linee generali e competenze

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, acquisendo consapevolezza del valore culturale della disciplina e della sua evoluzione storica ed epistemologica.

In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze: osservare e identificare fenomeni; affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico; avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.

Obiettivi specifici di apprendimento per il terzo ed il quarto anno, dalle indicazioni ministeriali:

Nel secondo biennio verranno innanzitutto introdotti ambiti, metodi e finalità della Fisica. In particolare, si approfondirà il concetto di misura delle grandezze fisiche, con ampia discussione sulla scelta delle unità di misura e sulla gestione degli errori. Successivamente il percorso didattico darà 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.

Saranno presentate le equazioni della Statica del punto e del corpo rigido, si analizzeranno le condizioni di equilibrio per un fluido e si descriveranno le interazioni fondamentali e le loro più importanti manifestazioni (peso, reazioni vincolari, forze elastiche, attriti)

Seguirà la trattazione delle leggi del moto in ambito cinematico, con particolare attenzione alla loro interpretazione grafica.

Verranno poi discussi i principi della dinamica classica nei sistemi inerziali e gli studenti saranno condotti alla soluzione di numerosi esercizi e problemi possibilmente riferiti a casi reali di comune interesse.

Attraverso i concetti di lavoro ed energia e al conseguente principio di conservazione dell'energia meccanica, e agli altri principi di conservazione, lo studente potrà rileggere i fenomeni meccanici mediante grandezze diverse e potrà estendere la portata dell'indagine 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.

Obiettivi e scansione temporale classi terze

Viste le precedenti indicazioni ministeriali, gli insegnanti ritengono di porsi, per il terzo anno, i seguenti obiettivi:

	COMPETENZE	ABILITÀ	CONOSCENZE
<i>Introduzione</i> Settembre – Ottobre	Acquisire consapevolezza di ambiti e metodi della Fisica e consolidare alcuni strumenti matematici di base	Saper classificare le grandezze fisiche Scrivere correttamente numeri molto grandi o molto piccoli con la notazione esponenziale Risolvere le equivalenze Saper calcolare errori di misura assoluti e relativi Risolvere primi semplici problemi coinvolgenti i concetti di velocità e densità Saper riconoscere il carattere di una relazione tra grandezze da tabelle e grafici	Di cosa si occupa la Fisica Il metodo sperimentale Grandezze fisiche fondamentali e derivate (in particolare velocità, area, volume e densità) Misure e unità di misura Notazione scientifica e ordini di grandezza Errori di misura Relazioni tra grandezze: proporzionalità diretta, inversa e quadratica, linearità
<i>Vettori</i> Ottobre – Novembre	Comprendere il concetto di vettore geometrico nel piano e nello spazio con particolare riferimento a spostamenti e forze	Saper individuare le caratteristiche di un vettore geometrico Sommare vettori geometrici Scomporre vettori geometrici lungo gli assi cartesiani Risolvere semplici problemi sui triangoli rettangoli Applicare il calcolo vettoriale a problemi elementari Utilizzare la legge di Hooke per analizzare il comportamento di semplici strutture elastiche	Vettori geometrici: modulo, direzione e verso Operazioni con i vettori: moltiplicazione per uno scalare, somma e differenza Scomposizione di un vettore lungo gli assi cartesiani: elementi di trigonometria applicata ai triangoli rettangoli Il punto materiale Spostamento e traiettoria di un punto materiale in movimento Composizione di movimenti Introduzione al concetto di forza Forze elastiche, legge di Hooke, dinamometri Molle in serie e in parallelo
<i>Statica</i> Dicembre	Interpretare in modo corretto problemi di statica del punto e del corpo rigido e comprendere il funzionamento di macchine semplici	Analizzare in modo accurato l'insieme di forze applicate ad un punto materiale o ad un corpo rigido Risolvere problemi elementari di statica Calcolare intensità e direzione delle reazioni vincolari Distinguere tra i diversi tipi di leve	Equazione cardinale della statica del punto materiale Forze vincolari Il piano inclinato Il corpo rigido Momento di una forza Equazioni cardinali della statica del corpo rigido Leve e macchine semplici
<i>Fluidostatica</i> Gennaio	Apprendere le leggi fondamentali della statica dei fluidi	Misurare e calcolare la densità di un oggetto Calcolare la pressione esercitata su una superficie Utilizzare le leggi della statica dei fluidi per risolvere semplici problemi Valutare con attenzione gli effetti della pressione atmosferica	Definizione della grandezza fisica pressione e delle sue unità di misura Principio di Pascal Legge di Stevino Principio di Archimede Pressione atmosferica e sua misura Problemi di galleggiamento
<i>Cinematica</i> Febbraio - Marzo	Apprendere i concetti e le tecniche fondamentali per l'analisi dei moti in una e due dimensioni	Descrivere il moto di un punto in un dato sistema di riferimento Applicare correttamente le leggi dei moti rettilinei Costruire e interpretare i grafici concernenti le leggi sui moti rettilinei Risolvere problemi sulla caduta dei gravi e sul moto di proiettili	Sistemi di riferimento Moto rettilineo Velocità media e istantanea Accelerazione media e istantanea Moto rettilineo uniforme Moto rettilineo uniformemente accelerato Caduta dei gravi Sovrapposizione dei moti Moto parabolico
<i>Moti circolari</i> Marzo	Affrontare lo studio di fenomeni legati a moti circolari.	Applicare le leggi del moto circolare uniforme	Il vettore velocità nei moti circolari Periodo e frequenza Velocità angolare Accelerazione centripeta

			Accelerazione tangenziale (cenni)
<i>Dinamica</i> Aprile - Maggio	Apprendere i principi della Dinamica Classica ed utilizzarli per risolvere semplici problemi	Eseguire una corretta analisi delle forze agenti all'interno di un sistema assegnato Calcolare l'intensità della forza d'attrito Risolvere problemi utilizzando la legge di Newton	Forze come interazioni Le interazioni fondamentali Principi della Dinamica Sistemi di riferimento inerziali Forza d'attrito Attrito statico e dinamico Forza centripeta
<i>Energia Meccanica</i> Maggio	Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per la soluzione di problemi di varia natura	Determinare il lavoro di vari tipi di forze Distinguere le varie forme di energia Riconoscere forze conservative e non conservative Distinguere i diversi stati energetici di un sistema fisico	Lavoro di una forza Lavoro di una forza variabile Potenza energia cinetica Teorema dell'energia cinetica Forze conservative Energia potenziale gravitazionale Energia potenziale elastica Principio conservazione dell'energia Forze non conservative
<i>Quantità di moto e momento angolare</i> Maggio - Giugno	Utilizzare il principio di conservazione della quantità di moto nello studio di urti, moti impulsivi, decadimenti; studiare semplici moti di corpi rigidi	Determinare la quantità di moto totale di un sistema Applicare la relazione fra la variazione della quantità di moto e l'impulso della forza agente Applicare il principio di conservazione della quantità di moto Applicare il principio di conservazione del momento angolare Risolvere semplici problemi di dinamica rotazionale	Quantità di moto Impulso di una forza Teorema dell'impulso Conservazione quantità di moto Urti elastici e anelastici Centro di massa di un sistema Moto del centro di massa Momento angolare di un punto Momento angolare di un corpo esteso Momento d'inerzia Equazione del moto rotatorio Conservazione del momento angolare Energia cinetica di rotazione

Contenuti

1 Introduzione.

La misura come fondamento della Fisica. Grandezze fisiche fondamentali e derivate. Il Sistema Internazionale di unità di misura, Errori di misura assoluti e relativi

2 Vettori

Grandezze fisiche scalari e vettoriali. Operazioni con i vettori geometrici nel piano. Definizione operativa di forza. Forze elastiche e legge di Hooke. Le interazioni fondamentali (cenni). Forza peso. Reazioni vincolari. Attrito. Equazione cardinale della statica del punto materiale. Momento di una forza. Equazioni cardinali della statica del corpo rigido

3 Fluidostatica

Densità e pressione. Principio di Pascal. Legge di Stevino. La pressione atmosferica. Principio di Archimede.

4 Cinematica

Sistemi di riferimento. Moti rettilinei, concetto di velocità. Moto rettilineo uniforme. Accelerazione nei moti rettilinei. Moto rettilineo uniformemente accelerato. Grafici e tabelle sui moti rettilinei. Il moto in due e tre dimensioni (cenni). Principio di sovrapposizione dei moti simultanei. Moto parabolico. Moto circolare uniforme

5 Dinamica

Principio di inerzia. Legge di Newton. Principio di azione e reazione. Dalla legge di Newton alle equazioni del moto

6 Lavoro ed energia

Lavoro e potenza. Energia cinetica. Teorema dell'energia cinetica. Energia potenziale gravitazionale. Energia potenziale elastica. Principio di conservazione dell'energia. Lavoro delle forze non conservative

7 Quantità di moto e momento angolare

Quantità di moto. Impulso di una forza. Conservazione della quantità di moto. Urti anelastici ed elastici in una e due dimensioni. Centro di massa. Moto di un sistema di particelle. Momento angolare. Momento d'inerzia e legge di Newton per la dinamica delle rotazioni. Conservazione del momento angolare

Obiettivi e scansione temporale classi quarte

Viste le precedenti indicazioni ministeriali gli insegnanti ritengono di porsi i seguenti obiettivi per il quarto anno: (nel caso in cui alla fine del terzo anno lo svolgimento del programma previsto non fosse stato completato si utilizzerà il mese di settembre come periodo di recupero)

	COMPETENZE	ABILITÀ	CONOSCENZE
<i>Gravitazione universale</i> Settembre - Ottobre	Studiare sistemi in interazione gravitazionale su scala terrestre e su scala planetaria	Analizzare semplici situazioni di equilibrio tra masse Riconoscere l'universale validità della legge gravitazionale Analizzare il moto di pianeti e satelliti su orbite circolari Applicare la conservazione dell'energia a problemi di interazione gravitazionale	Tolomeo e Copernico Leggi di Keplero Legge di gravitazione universale Campo gravitazionale Campo terrestre Energia potenziale gravitazionale Moto di pianeti e satelliti
<i>Termologia</i> Ottobre	Apprendere il concetto di temperatura ed analizzare i fenomeni elementari connessi a variazioni di temperatura	Descrivere il funzionamento di un termometro Risolvere problemi sulla dilatazione termica di solidi, liquidi e gas Eseguire trasformazioni tra diverse scale termometriche	Concetto di temperatura Equilibrio termico e principio zero della Termodinamica Dilatazione termica Coefficiente di dilatazione lineare e sua interpretazione Termometri e scale termometriche
<i>Calorimetria</i> Novembre	Analizzare il concetto di calore nel suo significato di modalità di trasferimento di energia	Definire la grandezza fisica calore precisandone le unità di misura Risolvere semplici problemi di calorimetria Analizzare in termini quantitativi i passaggi di stato Risolvere problemi inerenti al trasferimento di calore per conduzione	Concetto di calore Capacità termica Calore specifico di solidi e liquidi Legge generale della calorimetria Passaggi di stato e calori latenti Meccanismi di trasferimento del calore: conduzione, convezione, irraggiamento Legge di Newton-Fourier
<i>I gas e la teoria cinetica</i> Dicembre	Studiare il comportamento dei gas sia macroscopicamente che mediante la teoria cinetica	Utilizzare la mole come quantità di sostanza Applicare le leggi dei gas Legare la temperatura alla velocità quadratica media Legare la pressione alla velocità quadratica media	Mole e numero di Avogadro Leggi dei gas Equazione di stato Modello molecolare dei gas Energia cinetica e temperatura
<i>Calore e primo principio della termodinamica</i> Gennaio - Febbraio	Utilizzare il primo principio come strumento di analisi dei sistemi termodinamici	Distinguere tra trasformazioni reversibili ed irreversibili Calcolare il lavoro nelle varie trasformazioni termodinamiche Calcolare l'energia interna dei gas perfetti Applicare il primo principio all'analisi delle trasformazioni	Trasformazioni reversibili e irreversibili Trasformazioni isocore, isoterme, isobare ed adiabatiche Lavoro termodinamico per le varie trasformazioni Energia interna Primo principio della termodinamica Trasformazioni cicliche

<i>Entropia e secondo principio</i> Febbraio - Marzo	Riconoscere i limiti posti dall'entropia nelle trasformazioni energetiche	Determinare il rendimento di una macchina termica Riconoscere la variazione di entropia come misura dell'irreversibilità Determinare la variazione di entropia in particolari trasformazioni	Macchina termica Rendimento di un ciclo termico Trasformazione calore – lavoro Postulati di Kelvin e Clausius Ciclo di Carnot e suo rendimento Teorema di Carnot Entropia di Clausius Entropia di un sistema isolato Accrescimento dell'entropia Entropia e disordine
<i>Proprietà dei moti</i>	Utilizzare la funzione	Caratterizzare le onde armoniche Distinguere tra onde trasversali e	Moto armonico Oscillazioni armoniche

<i>ondulatori</i> Aprile	d'onda per risolvere problemi sulle onde armoniche; applicare il concetto di interferenza	longitudinali Applicare il principio di sovrapposizione Applicare il principio di interferenza costruttiva e distruttiva Spiegare la diffrazione col principio di Huyghens	Relazione tra lunghezza d'onda, frequenza e velocità di propagazione di un'onda Proprietà generali delle onde e tipi di onde Principio di sovrapposizione e interferenza tra onde Principio di Huyghens
<i>Onde sonore</i> Aprile	Studiare i fenomeni sonori, in particolare quelli che ritroviamo nel quotidiano	Utilizzare la scala dei decibel Applicare le leggi dell'effetto Doppler Analizzare i battimenti di due sorgenti sonore Determinare lunghezza d'onda e frequenza di onde stazionarie	Proprietà del suono Altezza, intensità e timbro Intensità e livello sonoro Battimenti Effetto Doppler Onde stazionarie e risonanza
<i>Ottica geometrica</i> Maggio	Utilizzare il concetto di propagazione rettilinea, la riflessione e la rifrazione per studiare i fenomeni ottici che ci circondano	Utilizzare le leggi della riflessione e della rifrazione per analizzare il comportamento di raggi luminosi Determinare il comportamento della luce nei diversi mezzi trasparenti Comprendere il funzionamento di semplici strumenti ottici	Proprietà della luce Raggi luminosi Riflessione Specchi piani e sferici Rifrazione Riflessione totale Lenti Strumenti ottici Dispersione della luce
<i>Ottica ondulatoria</i> Maggio	Interpretare i fenomeni luminosi che non possono essere spiegati nell'ambito dell'ottica geometrica	Applicare le condizioni di interferenza costruttiva e distruttiva Risolvere problemi sull'interferenza della luce riflessa su lamina e sui fori di Young Analizzare figure di diffrazione da fenditure e reticoli	Spettro della luce visibile Energia e intensità luminosa Fase d'onda e cammino ottico Interferenza su lamina Interferenza su due fenditure Diffrazione su fenditura Reticoli di diffrazione Polarizzazione

Contenuti

- 1 *Gravitazione universale*
Tolomeo e Copernico. Leggi di Keplero. Legge di gravitazione universale. Campo gravitazionale. Energia gravitazionale. Moti orbitali
- 2 *Termologia*
Temperatura ed equilibrio termico. Termometri e scale termometriche. Dilatazione termica, coefficienti di dilatazione lineare
- 3 *Calore e primo principio della termodinamica*
Calore e temperatura. Capacità termica e calore specifico. Cambio termico e passaggi di stato. Equazione generale della calorimetria. Modalità di trasferimento del calore, legge della conduzione
- 4 *I gas e la teoria cinetica*
Leggi dei gas perfetti. Modello molecolare dei gas perfetti. Energia cinetica media e temperatura assoluta.
- 5 *Il primo principio della termodinamica*
Trasformazioni di un gas perfetto. Trasformazioni reversibili ed irreversibili. Trasformazioni isocore, isoterme, adiabatiche ed isobare. Energia interna e calore specifico dei gas perfetti. Lavoro termodinamico. Il primo principio della Termodinamica
- 6 *Il secondo principio e l'entropia*
Macchine termiche e loro rendimento. Postulati di Kelvin e Clausius. Ciclo di Carnot e teorema di Carnot. Entropia di Clausius. Principio di accrescimento dell'entropia. Cenni su entropia e disordine.
- 7 *Proprietà dei moti ondulatori*
Oscillazioni armoniche. Funzione d'onda nello spazio e nel tempo. Principio di sovrapposizione. Interferenza di onde. Diffrazione di onde. Principio di Huyghens
- 8 *Onde sonore*
Caratteristiche del suono. Intensità sonora e livello sonoro. Limiti di udibilità. Battimenti. Effetto Doppler. Onde stazionarie
- 9 *Ottica geometrica*
Caratteristiche della luce. Riflessione. Rifrazione. Riflessione totale. Dispersione. Specchi piani e sferici. Lenti sottili. Cenni sugli strumenti ottici

Funzione d'onda e cammino ottico. Interferenza su pellicola sottile. Interferenza su doppia fenditura. Diffrazione su singola fenditura. Reticolo di diffrazione. Polarizzazione della luce

Obiettivi specifici di apprendimento, per il quinto anno, dalle indicazioni ministeriali

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.

Lo studio dell'elettromagnetismo sarà completato giungendo alla sintesi costituita dalle equazioni di Maxwell che lo studente dovrà conoscere sia dal punto di vista teorico che dal punto di vista applicativo. Il percorso didattico comprenderà anche approfondimenti di fisica classica e percorsi di fisica moderna (relatività, teoria dei quanti), accostando le problematiche che storicamente hanno portato ai nuovi concetti di spazio, tempo, materia, energia; questi percorsi avranno lo scopo sia di una presa di coscienza, nell'esperienza storica, delle potenzialità e dei limiti del sapere fisico sul piano conoscitivo, sia di un orientamento agli studi universitari e a quelli di formazione superiore, nei quali si evidenzino i rapporti tra scienza e tecnologia, ed è auspicabile che possano essere svolti in raccordo con gli insegnamenti di matematica, scienze, storia e filosofia.

Obiettivi e scansione temporale classi quinte

Viste le precedenti indicazioni ministeriali gli insegnanti ritengono di porsi i seguenti obiettivi per il quinto anno: (nel caso in cui alla fine del quarto anno lo svolgimento del programma previsto non fosse stato completato si utilizzerà il mese di settembre come periodo di recupero)

	competenze	abilità	conoscenze
<i>Forze e campi elettrici</i> settembre/ottobre	applicare il concetto di forza e campo elettrico per studiare i fenomeni elettrostatici	applicare la legge di Coulomb confrontare i campi elettrico e gravitazionale trovare il campo di più cariche puntiformi usare il teorema di Gauss per trovare il campo di particolari distribuzioni di carica	carica elettrica e sue proprietà conduttori e isolanti proprietà dei conduttori carichi interazione elettrica e legge di Coulomb campo elettrico flusso del campo teorema di Gauss
<i>Potenziale e capacità</i> novembre	studiare da un punto di vista energetico le interazioni elettriche	calcolare il lavoro di forze elettriche applicare la conservazione dell'energia alle interazioni elettriche calcolare la capacità e l'energia di sistemi di condensatori	energia potenziale elettrica potenziale e differenza di potenziale legge della circuitazione potenziale nei conduttori capacità condensatori e loro proprietà energia nei condensatori

<i>Circuiti elettrici</i> dicembre/gennaio	studiare i circuiti in corrente continua	determinare la resistenza equivalente di un circuito in c.c. trovare la corrente in un circuito e nei suoi rami calcolare le potenze erogate e dissipate in un circuito analizzare l'evoluzione temporale delle grandezze nei circuiti RC	corrente elettrica forza elettromotrice resistenza e resistività leggi di Ohm circuiti in corrente continua leggi di Kirchhoff effetto Joule circuiti RC
<i>Magnetismo</i> febbraio	interpretare i fenomeni magnetici e le loro differenti sorgenti; studiare il moto di cariche in presenza di campi magnetici	analizzare l'interazione tra correnti elettriche determinare il campo magnetico prodotto da una corrente usare il teorema di Ampere per trovare il campo di particolari distribuzioni di corrente determinare le forze magnetiche su correnti o cariche in moto analizzare il funzionamento di un motore elettrico	sorgenti di campo magnetico interazioni magnetiche definizione di campo magnetico forza magnetica legge di Biot-Savart campi magnetici particolari flusso magnetico e teorema di Gauss teorema circuitazione di Ampere forza di Lorentz moto di cariche nel campo magnetico acceleratori di particelle
<i>Induzione elettromagnetica</i> marzo	riconoscere il ruolo dell'induzione e.m.; risolvere circuiti in corrente alternata	applicare le leggi dell'induzione determinare l'induttanza di un solenoide e la sua energia analizzare circuiti in c.a. calcolare l'energia associata a circuiti in c.a.	fenomenologia dell'induzione elettromagnetica leggi di Faraday e Neumann effetti di mutua e autoinduzione proprietà dei circuiti in corrente alternata
<i>Teoria ristretta della relatività</i> febbraio/aprile	distinguere gli ambiti fenomenologici in cui applicare la TRR; analizzare semplici situazioni relativistiche	studiare moti relativi a velocità prossime a c calcolare le conseguenze delle trasformazioni di Lorentz applicare l'equivalenza massa energia	esperimento di Michelson e Morley postulati della relatività ristretta trasformazioni di Lorentz e loro conseguenze diagrammi spazio-tempo massa e quantità di moto relativistica equivalenza massa-energia energia a riposo ed energia cinetica
<i>Origini della fisica quantistica</i> aprile/maggio	trattare semplici sistemi microscopici con le idee della quantizzazione	applicare il bilancio energetico dell'effetto fotoelettrico	corpo nero ed ipotesi di Planck effetto fotoelettrico

Contenuti

- 1 *Forze e campi elettrici:*
fenomenologia delle forze elettriche. Proprietà della carica elettrica. Conduttori e isolanti. Legge di Coulomb. Principio di sovrapposizione. Campo elettrico. Flusso del campo elettrico. Teorema di Gauss
- 2 *Potenziale e capacità:*
energia potenziale elettrica. Conservazione dell'energia. Potenziale e differenza di potenziale. Legge della circuitazione del campo. Capacità e condensatori. Sistemi di condensatori. Energia del condensatore
- 3 *Circuiti elettrici:*
corrente elettrica. Forza elettromotrice. Resistenza. Leggi di Ohm. Resistività; sistemi di resistenze. Leggi di Kirchhoff. Circuiti in corrente continua. Circuiti RC. Potenza elettrica
- 4 *Magnetismo:*
fenomenologia delle forze magnetiche. Magneti e correnti. Campo magnetico. Interazioni tra correnti. Legge di Biot-Savart. Flusso di campo magnetico. Teorema di Ampere. Forza di Lorentz. Moto di una carica elettrica nel campo magnetico. Acceleratori di particelle
- 5 *Induzione elettromagnetica:*
esperienze di Faraday. Flusso di campo magnetico concatenato. Legge di Faraday-Neumann. Legge di Lenz. Correnti parassite. Mutua e autoinduzione. Induttanza

- 6 *Onde elettromagnetiche:*
campi elettrici e magnetici indotti. Paradosso del condensatore. Equazioni di Maxwell in forma integrale.
Velocità della luce. Spettro elettromagnetico
- 7 *Teoria ristretta della relatività*
contesto storico della teoria: esperimento di Michelson e Morley. Postulati della relatività ristretta.
Trasformazioni di Lorentz. Relatività della simultaneità. Dilatazione dei tempi e contrazione delle
lunghezze. Diagrammi spazio-tempo. Paradosso dei gemelli. Massa e quantità di moto relativistica.
Equivalenza massa-energia. Energia a riposo e cinetica
- 8 *Origini della fisica quantistica:*
corpo nero ed ipotesi di Planck. Effetto fotoelettrico. Effetto Compton

PROGRAMMAZIONE DI INFORMATICA

LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

PROGRAMMAZIONE DI INFORMATICA (primo biennio), DI INFORMATICA CON ELEMENTI DI MECCATRONICA (secondo biennio e quinto anno)

Le finalità del corso

Le linee guida ministeriali sui contenuti dell'insegnamento dell'informatica nel Liceo delle Scienze Applicate evidenziano "la caratteristica duale della materia: da una parte, esse sono improntate alla comprensione dei principali fondamenti teorici delle scienze dell'informazione, dall'altra, alla padronanza degli strumenti dell'informatica."

L'utilizzo di tali strumenti è finalizzato alla soluzione di problemi significativi in generale, ma in particolare connessi allo studio delle altre discipline: questi obiettivi si riferiscono ad aspetti fortemente connessi fra di loro che vanno quindi trattati in modo integrato mantenendo su di un piano paritario teoria e pratica.

Al termine del percorso liceale lo studente dovrà acquisire la conoscenza e la padronanza di uno strumento o di una classe di strumenti, la loro applicazione a problemi significativi, la conoscenza dei concetti teorici ad essi sottostanti, la riflessione sui vantaggi e sui limiti e sulle conseguenze del loro uso.

Sempre dalle linee guida, si pone l'accento sul coinvolgimento degli studenti degli ultimi due anni in percorsi di approfondimento anche mirati al proseguimento degli studi universitari e di formazione superiore.

In questo contesto è auspicabile trovare un raccordo con altri insegnamenti, in particolare con matematica, fisica e scienze, e sinergie con il territorio, aprendo collaborazioni con università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro.

La scelta del Liceo Quadri è quella di sperimentare per l'insegnamento dell'informatica un nuovo percorso formativo che si propone di integrare, in ambito didattico e in ambito applicativo, le tecnologie elettroniche, informatiche e multimediali nella meccanica e in campi innovativi (supervisione dei sistemi, acquisizione e gestione dati, sistemi di sicurezza, robotica, ecc.).

L'area disciplinare della Meccatronica (ME) è stata approvata con delibera del Consiglio di Istituto del 17/09/2010 e ratificata dal Collegio Docenti del Liceo Quadri.

Il percorso formativo tiene conto delle esigenze del mondo esterno, della tipologia di allievi che frequentano il Quadri e delle destinazioni d'elezione dei suoi diplomati, che scelgono in maggioranza facoltà scientifiche (e tra queste, quelle ingegneristiche).

Nello specifico della Meccatronica, l'azione didattica si sviluppa sui tre piani della conoscenza, della competenza e della capacità in coerenza con le seguenti linee guida:

- didattica di tipo applicativo basata sui testi in adozione, dispense, lucidi e manuali;
- la definizione del sapere e del saper fare mediante i percorsi didattici atti a raggiungerli, con il saper fare definito da attività di laboratorio cui il sapere fornisce il necessario supporto;
- la trattazione degli argomenti che, restando rigorosa, completa ed esauriente, è finalizzata ed applicata al saper fare con gli esiti formativi che passano dalla Conoscenza alla Competenza.

A partire dal terzo anno, la metodologia didattica che viene utilizzata nel percorso dell'informatica con elementi di meccatronica porta a raggiungere un metodo di lavoro che consente di saper applicare le Conoscenze, comunque acquisite, alla risoluzione di problemi. Tale metodo sarà applicabile dagli allievi alle ulteriori conoscenze che acquisiranno in futuro.

Gli allievi sono chiamati nei laboratori di informatica/meccatronica al progetto e alla realizzazione di sistemi di controllo automatico, utilizzando centraline elettroniche, sensori, attuatori. Saranno in grado, in un ambiente software di sviluppo specifico, di implementare un sistema reale e di verificarne il funzionamento in tempo reale.

Al termine del percorso liceale lo studente dovrà acquisire la conoscenza e la padronanza di uno strumento o di una classe di strumenti, la loro applicazione a problemi significativi, la conoscenza dei concetti teorici ad essi sottostanti, la riflessione sui vantaggi, sui limiti e sulle conseguenze del loro uso.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante svolgeranno un ruolo fondamentale nel proporre problemi significativi e, nello stesso tempo, tali da permettere un collegamento permanente con le altre discipline. In questo modo l'informatica, oltre a proporre i propri concetti e i propri metodi, diventa anche uno strumento del lavoro dello studente.

Obiettivi generali di apprendimento

Gestire il progetto e la manutenzione di applicazioni per piccole realtà sul tema dei sistemi informativi. Inserirsi nell'organizzazione di progetti complessi. Progettare software ed intervenire sulle fasi tipiche del suo ciclo di vita. Riconoscere i paradigmi informatici nei vari contesti. Individuare le caratteristiche dei linguaggi di programmazione imparandone rapidamente l'uso. Progettare e valutare criticamente i sistemi hardware, le loro interazioni con l'ambiente esterno e le varie soluzioni tecnologiche adottate.

Obiettivi specifici di apprendimento: classi prime del liceo delle scienze applicate

Nel primo anno saranno usati gli strumenti di lavoro più comuni del computer insieme ai concetti di base ad essi connessi.

Saranno introdotte le caratteristiche architetture di un computer: i concetti di hardware e software, gli elementi funzionali della macchina di Von Neumann: CPU, memoria, dischi, bus e le principali periferiche. (AC)

Saranno presentate le diverse rappresentazioni e formati dell'informazione introducendo alla codifica binaria, al codice ASCII e Unicode, agli interi e reali macchina, alle stringhe. (AC)

Saranno introdotti i principi alla base dei linguaggi di programmazione, illustrate le principali tipologie di linguaggi e il concetto di algoritmo. Sarà sviluppata la capacità di implementare un algoritmo in linguaggio C++, di cui si introdurrà la sintassi, le strutture di controllo, le strutture dati elementari. (AL)

Obiettivi specifici di apprendimento: classi seconde del liceo delle scienze applicate

Nel secondo anno saranno approfondite, nell'ambito del linguaggio di programmazione C++, le strutture di controllo e le operazioni ad esse riferite.

In particolare, saranno introdotti gli array (con operazioni di ricerca e ordinamento), le matrici, le stringhe e le strutture. (AL)

Saranno illustrate le funzioni e i principi della programmazione strutturata, secondo la metodologia di sviluppo top-down e/o bottom-up. Verranno presentate le funzioni e le modalità di passaggio dei parametri. Verranno illustrati gli ambiti di visibilità di una variabile. (AL)

Obiettivi specifici di apprendimento: classi terze del liceo delle scienze applicate

Gli studenti devono imparare ad impostare problemi, indipendentemente da un linguaggio di programmazione. Gli studenti devono saper analizzare situazioni riferite a fenomeni naturali o a sistemi artificiali proponendo e utilizzando modelli dell'informatica e della meccatronica. Devono essere in grado di definire il modello ingresso/uscita di semplici sistemi, connettendo blocchi funzionali elementari. Devono saper verificare la correttezza di una soluzione. Devono essere in grado di analizzare e proporre strategie di problem-solving nell'ambito di semplici problemi della meccatronica.

Verrà illustrata la ricorsione e i principali algoritmi ricorsivi.

Saranno definite e utilizzate le strutture dati dinamiche (operazioni su pile, code, alberi). (AL)

Nell'ambito della teoria dei sistemi, verranno presentate le reti logiche combinatorie. Gli allievi, utilizzando i teoremi dell'algebra di Boole e la tecnica delle mappe di Karnaugh, acquisiranno competenze nella minimizzazione di circuiti logici. (ME)

Saranno presentati i principali circuiti combinatori: decoder, multiplexer, sommatore a 1, 2, 4 bit. (ME)

Sarà presentato l'ambiente Arduino con il relativo kit didattico individuale. In laboratorio saranno progettati e realizzati alcuni automi affrontati in classe da un punto di vista teorico. (ME)

Obiettivi specifici di apprendimento: classi quarte del liceo delle scienze applicate

Nel secondo biennio si procede a un allargamento della padronanza di alcuni strumenti e un approfondimento dei loro fondamenti concettuali.

È proposto un percorso che porta alla programmazione orientata agli oggetti (OOP).

Verranno definite e utilizzate strutture dati persistenti (files) (AL).

È introdotto il modello relazionale dei dati, i linguaggi di interrogazione e manipolazione dei dati (BS).

Si approfondisce l'aspetto della progettazione di sistemi meccatronici.

Nell'ambito dei sistemi sequenziali, sarà introdotto il circuito Flip Flop e illustrato il circuito logico che implementa una cella di memoria a 1 bit. (ME)

Verrà approfondito l'aspetto progettuale e implementativo dell'ambiente Arduino con il relativo kit didattico individuale. (ME)

Obiettivi specifici di apprendimento: classi quinte del liceo delle scienze applicate

Saranno approfonditi il modello relazionale dei dati, i linguaggi di interrogazione e manipolazione dei dati (BS).

Saranno approfonditi i concetti di computabilità fino alla dimostrazione del teorema della terminazione (Haltingproblem). (CS).

Saranno affrontate le tematiche relative alle reti di computer, ai protocolli di rete, alla struttura di internet e dei servizi di rete (RC) (IS).

Si studieranno i principali algoritmi del calcolo numerico (CS) applicati a sistemi elettrici, meccanici, idraulici, al calcolo degli zeri di una funzione reale e al calcolo di integrali definiti.

Con l'ausilio dei kit di automazione Arduino e dei robot manipolatori a disposizione nei laboratori di informatica/meccatronica, saranno sviluppate semplici simulazioni come supporto alla ricerca scientifica (ME).

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO DI INFORMATICA - Classi Prime

competenze chiave di cittadinanza	competenze degli assi culturali	abilità	conoscenze	argomenti delle lezioni	classificazione ministeriale	tempi
C3 C5	ST3 Essere consapevoli delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate	riconoscere l'impatto dell' ICT nella vita quotidiana, nello studio e nel lavoro	Gli oggetti di studio dell'informatica ICT	13. Cosa studia l'informatica 14. cosa si intende per ICT 15. concetti di: 16. sistema 17. processo 18. macchina 19. automa 20. dato 21. informazione 22. linguaggio	AC	1
		Riconoscere le caratteristiche funzionali di un computer (calcolo, elaborazione, comunicazione)	architettura e componenti di un computer	<ul style="list-style-type: none"> • storia del calcolo automatico • modello di Von Neumann per un generico elaboratore: <ul style="list-style-type: none"> • struttura e funzionamento dei dispositivi di memoria • struttura e funzionamento della CPU • architettura di un personal computer: <ul style="list-style-type: none"> • la motherboard • le periferiche di I/O • le memorie di massa 	AC	6
		Riconoscere ed utilizzare le funzioni di base di un sistema	struttura e funzioni di un sistema operativo	19. funzioni di un SO 20. struttura a strati di un SO 21. esempi di sistemi operativi: 22. caratteristiche di Microsoft	SO	2

		operativo		Windows 23. caratteristiche di Linux		
		codificare dati in binario	la rappresentazione binaria di informazioni numeriche e non numeriche	23. il sistema di numerazione in base 2 e 16 24. rappresentazione dei numeri interi in base 2 e 16 25. rappresentazione dei numeri interi relativi in complemento a 2 e intervalli di rappresentabilità 26. rappresentazione dei numeri reali in virgola mobile 27. rappresentazione dei caratteri alfanumerici (codice ASCII standard ed esteso)	AC	10
			algebra booleana	27. proposizioni logiche e valore di verità 28. operatori logici di negazione, congiunzione e disgiunzione logica inclusiva e tabelle di verità 29. proprietà dell'algebra booleana	AC	8
C3	L6 Altri linguaggi utilizzare e produrre testi multimediali	Utilizzare gli applicativi per la realizzazione di testi lineari ed ipertesti multimediali	elaborazione di testi	Funzioni principali di un applicativo per l'elaborazione di testi: <ul style="list-style-type: none">● creazione e formattazione di documenti● salvataggio e archiviazione di documenti in diversi formati● preparazione di documenti finalizzata alla stampa, alla condivisione e la distribuzione● inserimenti in un documento di testo di tabelle e immagini e collegamenti esterni	DE	2
			strumenti di	Funzioni principali per la realizzazione di	DE	2

			presentazione	presentazioni multimediali: progetto di una presentazione (lo storyboard con attenzione all'efficacia della presentazione) <ul style="list-style-type: none"> ● creazione e layout di una presentazione ● salvataggio e archiviazione di una presentazione ● inserimento e formattazione di figure, immagini e disegni ● applicazione di effetti di animazione e transizioni alle presentazioni. 		
C8 C7 C3	MA4 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 applicazioni di tipo informatico	rappresentare ed elaborare dati utilizzando gli strumenti di base di un foglio di calcolo	struttura e funzioni principali di un foglio di calcolo	<ul style="list-style-type: none"> ● creare, formattare e salvare un foglio di calcolo ● costruire e formattare una tabella di dati ● ordinare i dati di una tabella secondo uno o più criteri ● inserire funzioni nelle celle di un foglio di calcolo: <ul style="list-style-type: none"> ○ le funzioni di somma, media, max, min ○ la funzione se 	DE	2
C6	MA3 Individuare strategie appropriate per la	preparare problemi per la soluzione digitale (<i>realizzare e rappresentare algoritmi</i>)	metodi di problem - solving	<ul style="list-style-type: none"> ● l'astrazione: rimuovere i dettagli da una soluzione affinché possa funzionare per una classe di problemi ● la scomposizione (analisi top- 	AL	4

	risoluzione di problemi	<i>e programmi)</i>		<p>down): individuare i sottoproblemi di un problema complesso</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'individuazione dei blocchi di azioni che si ripetono più volte (pattern) • i dati di un problema: <ul style="list-style-type: none"> • costanti • variabili • funzione delle variabili (di input, di output di lavoro) 		
			rappresentazione e simulazione degli algoritmi	<ul style="list-style-type: none"> • il concetto di algoritmo • strumenti per la codifica e la simulazione degli algoritmi: <ul style="list-style-type: none"> ○ linguaggi visuali ○ diagrammi di flusso 		6
			la programmazione strutturata	<ul style="list-style-type: none"> • programma come sequenza di istruzioni che possono essere comprese ed eseguite da una macchina • linguaggi di programmazione e ciclo di sviluppo di un programma (realizzazione, traduzione, esecuzione) • la definizione dei dati: <ul style="list-style-type: none"> ○ costanti ○ variabili ○ i tipi di dato • le istruzioni <ul style="list-style-type: none"> ○ istruzione di assegnazione ○ gli operatori algebrici principali 		13

				<ul style="list-style-type: none"> ○ gli operatori logici principali ○ il blocco di comandi ○ il costrutto condizionale ○ il costrutto iterativo <ul style="list-style-type: none"> ● il teorema di Böhm-Jacopini <ul style="list-style-type: none"> ● il linguaggio C++ <ul style="list-style-type: none"> ○ la struttura di un programma ○ l'ambiente di sviluppo Dev C++ ○ tipi di dato ○ dichiarazione di variabili ○ il comando condizionale ○ il ciclo while ○ l'iterazione enumerata e il ciclo for 		
--	--	--	--	--	--	--

C1: Imparare ad imparare C2: Progettare C3: Comunicare C4: Collaborare e partecipare C5: Agire in modo autonomo e responsabile C6: Risolvere
C7: Individuare collegamenti e relazioni C8: Acquisire ed interpretare informazioni

Problemi

Tempi, strumenti e modalità dell'azione didattica

Ore di lezione annuali: 56

Ore per le verifiche: 5 (2 verifiche nel primo periodo e 3 nel secondo periodo)

Testi di riferimento: “Corso di Informatica Linguaggio C e C++” volume 1 di Camagni, Nikolassy – Ed. Hoepli
“Manuale di C++” di Rota – Ed. Hoepli

Altro materiale didattico: documentazione a cura dell'insegnante e fornita in formato digitale o reperibile nel web

Laboratorio di informatica: ambiente di sviluppo di applicazioni in C++ in ambiente Windows o Ubuntu od altro

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO DI INFORMATICA - Classi Seconde

competenze chiave di cittadinanza	competenze degli assi culturali	abilità	conoscenze	argomenti delle lezioni	classificazione ministeriale	tempi
C3 C5	ST3 Essere consapevoli delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate	Riconoscere limiti e rischi dell'uso della rete con particolare riferimento alla tutela della privacy	Normativa sulla privacy e diritto d'autore	<ul style="list-style-type: none"> la tutela della privacy e la protezione dei dati sensibili la tutela del copyright le licenze d'uso del software protezione dei dati e dei dispositivi 	<i>parte dei moduli ECDL</i> <i>Computer Essential (AC)</i> <i>e Online Essential (IS)</i>	2
C3	L3 Altri linguaggi utilizzare e produrre testi multimediali	padroneggiare gli applicativi per la realizzazione di testi lineari ed ipertesti multimediali	elaborazione di testi	modalità e strumenti di realizzazione di una tesina: <ul style="list-style-type: none"> strutturazione del testo in paragrafi definizione dei titoli costruzione automatica indice 	DE	2
			strumenti di presentazione	modalità e strumenti di realizzazione di presentazioni multimediali finalizzata all'esposizione di una tesina scritta <ul style="list-style-type: none"> sintesi della tesina e realizzazione dello storyboard prova dei tempi di esposizione 	DE	2
C6	MA3 Individuare strategie appropriate per la	preparare problemi per la soluzione digitale	l'organizzazione dei dati	<ul style="list-style-type: none"> tipi di dato semplici le strutture dati statiche predefinite <ul style="list-style-type: none"> array mono e bidimensionali matrici quadrate, simmetriche, 	AL	8

	risoluzione di problemi	<i>(strutturare dati e definire le modalità per operare su di essi)</i>		<ul style="list-style-type: none"> ○ diagonali, triangolari ○ operazioni sugli array (caricamento, ordinamento, ricerca) ○ le stringhe ● le strutture dati definite dall'utente (i record) 		
			gli algoritmi	<ul style="list-style-type: none"> ● algoritmi di ordinamento (non ricorsivi) degli elementi di array ● algoritmi efficienti per la ricerca di un elemento in array 		4
			procedure e funzioni	<ul style="list-style-type: none"> ● differenza tra procedura e funzione ● definizione di una procedura/funzione ● i valori calcolati da una procedura/funzione ● i parametri di una procedura/funzione ● chiamata a procedura/funzione 		4
			la programmazione in C++	<ul style="list-style-type: none"> ● definizione di vettori e matrici in C++ ● operazioni sugli array (caricamento, ordinamento, ricerca) in C++ ● le stringhe in C++ ● le operazioni sulle stringhe in C++: <ul style="list-style-type: none"> ○ ricerca di un elemento in una stringa ○ concatenazione di stringhe ○ estrazione di sottostringhe ○ comparazione di stringhe ● le struct in C++ <ul style="list-style-type: none"> ○ definizione ○ accesso agli elementi di una struttura ● le funzioni in C++: <ul style="list-style-type: none"> ○ definizione di una funzione 		34

				<ul style="list-style-type: none"> ○ funzioni con e senza parametri ○ modalità di passaggio dei parametri ○ chiamata a funzione (passaggio del controllo e ritorno al programma chiamante) 		
--	--	--	--	---	--	--

C1: Imparare ad imparare C2: Progettare C3: Comunicare C4: Collaborare e partecipare C5: Agire in modo autonomo e responsabile C6: Risolvere
 C7: Individuare collegamenti e relazioni C8: Acquisire ed interpretare informazioni

Problemi

Tempi, strumenti e modalità dell'azione didattica

Ore di lezione annuali: 56

Ore per le verifiche: 5 (2 verifiche nel primo periodo e 3 nel secondo periodo)

Testi di riferimento: "Il nuovo dal bit al web" di Barbero, Vaschetto – Ed. Pearson
 "Manuale di C++" di Rota – Ed. Hoepli

Altro materiale didattico: documentazione a cura dell'insegnante e fornita in formato digitale o reperibile nel web

Laboratorio di informatica: ambiente di sviluppo di applicazioni in C++ in ambiente Windows o Ubuntu od altro

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO DI INFORMATICA CON ELEMENTI DI MECCATRONICA -Classi Terze

competenze	abilità	conoscenze	argomenti delle lezioni	classificazione ministeriale	tempi
C6: Risolvere problemi C2: Progettare	Sviluppare programmi in C++ utilizzando le funzioni e il passaggio parametri	Funzioni e procedure (ripasso)	Chiamata a funzioni. Parametri definiti per valore e per indirizzo. Ambienti locali e globali per le variabili; visibilità.	AL	4
	Riconoscere e utilizzare funzioni ricorsive	Ricorsione	Schema concettuale. Dall'iterazione alla ricorsione "tail" e viceversa. Visibilità delle variabili nella ricorsione. Algoritmi ricorsivi: fattoriale, Fibonacci, Eulero (MCD).	AL	6
	Riconoscere e gestire le diverse strutture dati dinamiche utilizzando i puntatori	Strutture dati dinamiche	Strutture dati dinamiche. I puntatori. Le liste. Pile e code. Operazioni su pile e code: inserimento, cancellazione. Grafì. Alberi binari. Visita di un albero binario.	AL	10

C2: Progettare C3: Comunicare Competenza Digitale	Progettare pagine in HTML utilizzando i tag fondamentali e i fogli di stile CSS	Progetto di pagine web	Le pagine per siti internet. Linguaggio HTML. Formattazione. Elementi multimediali. Fogli di stile CSS. Accessibilità e usabilità.	DE	8
C2: Progettare Competenza digitale	Analizzare semplici reti combinatorie. Utilizzare tecniche diverse per la minimizzazione dei circuiti logici.	Sistemi discreti Sistemi combinatori	Reti logiche combinatorie. Prima forma canonica. Minimizzazione di circuiti logici. Mappe di Karnaugh.	ME	10
	Analizzare e comprendere le funzionalità dei sistemi digitali macrofunzionali.	Sistemi digitalimacrofunzionali Sistemi combinatori.	Decoder. Multiplexer. Circuiti sommatore a 1, 2, 4 bit.	ME	8
	Analizzare tipologie e caratteristiche tecniche delle apparecchiature elettroniche, con riferimento ai criteri di scelta per la loro utilizzazione e interfacciamento.	Meccatronica	L'ambiente di sviluppo per schede Arduino. Sensori ed attuatori. Algoritmi di controllo. Sistemi automatici con Arduino.	ME	10

Ore di lezione frontali annuali: 56

Ore di lezione per verifiche: 5(2 verifiche nel primo periodo, 3 nel secondo)

TESTI DI RIFERIMENTO

Manuale del linguaggio di riferimento: “Programmare in C++“ (Hoepli, Rota).

“Corso di Informatica Linguaggio C e C++” volume 2 di Camagni, Nikolassy – Ed. Hoepli

Altro materiale didattico: documentazione a cura dell’insegnante e fornita in formato digitale o reperibile nel web

LABORATORIO DI INFORMATICA : Programmazione in C++ in ambiente GNOME/GEDIT o ECLIPSE con sistema operativo Linux/Ubuntu.

LABORATORIO DI MECCATRONICA : Programmazione e controllo di schede Arduino (Kit Arduino).

Utilizzo dei sensori e degli attuatori . Soluzione di progetti assegnati.

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO DI INFORMATICA CON ELEMENTI DI MECCATRONICA - Classi Quarte

competenze	abilità	conoscenze	argomenti delle lezioni	classificazione ministeriale	tempi
C2: Progettare Competenza Digitale	Analizzare il comportamento dei principali circuiti logici sequenziali.	Sistemi sequenziali.	Flip Flop. Cella di memoria a 1 bit. Cella di memoria a 4 bit, 1 byte. Automati di Moore e di Mealy.	ME	6
C6: Risolvere problemi C2: Progettare	Sviluppare programmi in C++ utilizzando la programmazione a oggetti	Programmazione ad oggetti	Programmare con gli oggetti. Concetto di classe, di attributo, di metodo. Creazione di una classe. Costruttori e distruttori. Persistenza degli oggetti. Incapsulamento, messaggi, regole di visibilità. Ereditarietà (singola e multipla). Polimorfismo (overriding e overloading). Riscrittura di metodi nelle classi derivate.	AL	20
	Utilizzare e manipolare i files mediante i linguaggi di programmazione.	Strutture dati persistenti	File. File di testo. Classi per la manipolazione dei files. Metodi ifstream, ofstream.	DE	6

C6: Risolvere problemi C2: Progettare	Riconoscere i principali formati dei file		Lettura e scrittura su file. Archivi e operazioni sugli archivi. Formati dei file. Formati testuali e multimediali.		
Competenza digitale	Progettare basi di dati relazionali in semplici contesti e realizzarle Elaborare, interpretare e rappresentare efficacemente i dati mediante il ricorso a opportuni strumenti informatici	Database Il modello dei dati	Le basi di dati. Il modello relazionale della base di dati. La creazione delle tabelle. Le relazioni tra tabelle.	BD	12
C6: Risolvere problemi C2: Progettare	Analizzare il funzionamento, progettare e implementare sistemi automatici	Laboratorio di mecatronica	Approfondimento sull'aspetto progettuale e implementativo dell'ambiente Arduino con il relativo kit didattico individuale.	ME	12

Ore di lezione frontali annuali: 56

Ore di lezione per verifiche: 5(2 verifiche nel primo periodo, 3 nel secondo)

TESTI DI RIFERIMENTO

Manuale del linguaggio di riferimento: Programmare in C++ (Hoepli, Rota).

“Corso di Informatica Linguaggio C e C++” volume 2 di Camagni, Nikolassy – Ed. Hoepli

LABORATORIO DI INFORMATICA

Programmazione in C++ in ambiente GNOME/GEDIT o ECLIPSE con sistema operativo Linux/Ubuntu.

LABORATORIO DI MECCATRONICA

Verrà approfondito l'aspetto progettuale e implementativo dell'ambiente Arduino con il relativo kit didattico individuale.

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO DI INFORMATICA CON ELEMENTI DI MECCATRONICA - Classi Quinte

competenze	abilità	conoscenze	argomenti delle lezioni	classificazione ministeriale	tempi
C6: Risolvere problemi C2: Progettare	Progettare basi di dati relazionali in semplici contesti e realizzarle Elaborare, interpretare e rappresentare efficacemente i dati mediante il ricorso a opportuni strumenti informatici	Database Il modello dei dati, la manipolazione e l'interrogazione.	Le basi di dati. Il modello relazionale della base di dati. La creazione delle tabelle. Le relazioni tra tabelle. Ricerche. Il linguaggio SQL: QL, DDL e DML	BD	12
C6: Risolvere problemi	Identificare gli ambiti applicativi della teoria della computabilità. Applicare a generici problemi di computabilità le conseguenze del teorema della terminazione.	Teoria della computabilità	Funzioni computabili e macchine di Turing. Definizioni formali. Tesi di Church. Teorema di Bohm-Jacopini. Macchina di Turing Universale. Teorema della terminazione (con dimostrazione).	CS	6
C6: Risolvere	Saper classificare le reti di computer per estensione e	Reti di computer	Aspetti evolutivi delle reti.	RC	8

problemi C2: Progettare	per topologia Sapere distinguere le funzionalità dei dispositivi Saper riconoscere i problemi relativi alla sicurezza e scegliere le protezioni adeguate		Modelli client-server e peer to peer. Classificazione delle reti. Architetture di reti. Modelli per l'analisi delle reti. Mezzi trasmissivi. Modello TCP-IP. Indirizzi IP. Livelli applicativi. Connessioni mobili.		
	Utilizzare le funzionalità di Internet e valutarne gli sviluppi. Saper riconoscere le caratteristiche dei servizi di Internet Utilizzare i servizi disponibili sul Web	Internet Comunicazione e servizi WEB	Storia di internet. Intranet ed extranet. Indirizzi internet. Domain Name Server. Ricerca di informazioni. Cloudcomputing. Internet su dispositivi mobili.	IS	8
	Utilizzare linguaggi di programmazione, di diversi	Algoritmi del calcolo numerico e simulazioni.	Strumenti di analisi matematica nel campo continuo e discreto applicati a sistemi elettrici,	CS/ME	12

	livelli, riferiti ad ambiti specifici di applicazione		meccanici e idraulici. Determinazione degli zeri di una funzione con il metodo di bisezione Calcolo di integrali definiti: metodo dei rettangoli metodo dei trapezi		
C6: Risolvere problemi C2: Progettare	Analizzare il funzionamento di sistemi automatici. Implementare semplici progetti di automazione.	Laboratorio di mecatronica	Sviluppo di progetti di automazione con l'uso del kit didattico Arduino. Linguaggi di programmazione per robot meccanici manipolatori. Algoritmi di simulazione per il calcolo numerico.	ME	10

Ore di lezione frontali annuali: 56

Ore di lezione per verifiche: 3 (2 verifiche nel primo periodo, 3 nel secondo)

TESTI DI RIFERIMENTO

Manuale del linguaggio di riferimento: Programmare in C++ (Hoepli, Rota).

Informatica –Applicazioni Scientifiche (Atlas, Lorenzi-Govoni).

Riferimento pagine: Reti e protocolli (283-324); Internet: comunicazione e servizi web (325-384).

LABORATORIO DI INFORMATICA

Programmazione in C++ in ambiente GNOME/GEDIT o ECLIPSE con sistema operativo Linux/Ubuntu.

LABORATORIO DI MECCATRONICA

Con l'ausilio dei kit di automazione Arduino e dei robot manipolatori (Denso Academic Robot) di informatica/meccatronica, si sviluppano semplici simulazioni come supporto alla ricerca scientifica.

APPENDICE

OBIETTIVI MINIMI MATEMATICA BIENNIO

(SC = scientifico e delle scienze applicate, SE = economico sociale)

TEMA 1: GEOMETRIA DEL PIANO E DELLO SPAZIO

Descrittori	Classe			
	1°SC	2°SC	1°SE	2°SE
Gli enti fondamentali della geometria				
Sa quali sono i termini primitivi della geometria	X		X	
Conosce il significato di assioma e gli enunciati degli assiomi della geometria euclidea	X		X	
Conosce il significato di teorema e sa individuarne l'ipotesi e la tesi	X		X	
Conosce la definizione di semiretta, di segmento e di angolo	X		X	
Sa classificare segmenti e angoli	X		X	
Sa confrontare e operare con segmenti e con angoli.	X			
Conosce la definizione di punto medio di un segmento e di bisettrice di un angolo	X		X	
Conosce gli enunciati dei criteri di congruenza dei triangoli.	X		X	
Sa svolgere semplici dimostrazioni utilizzando i criteri di congruenza dei triangoli.	X		X	
Conosce definizioni e proprietà del triangolo isoscele.	X		X	
Sa stabilire relazioni fra i lati e gli angoli di un triangolo.	X			
Rette perpendicolari e parallele				
Conosce le definizioni di rette perpendicolari e di rette parallele	X		X	
Sa individuare distanza fra punto e retta e fra due rette parallele	X			
Conosce i teoremi relativi alle rette parallele	X		X	
Conosce il teorema dell'angolo esterno e della somma degli angoli interni di un poligono	X		X	
Conosce i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli	X		X	
Sa svolgere semplici dimostrazioni utilizzando i teoremi citati	X		X	
Parallelogrammi e trapezi				
Conosce definizione e proprietà caratteristiche del parallelogramma	X			X
Sa utilizzare le caratteristiche di parallelogrammi particolari e li sa riconoscere		X		X
Conosce la corrispondenza di Talete e il teorema relativo alla congruenza		X		
Sa svolgere semplici dimostrazioni utilizzando i teoremi citati	X	X	X	X
La circonferenza				
Conosce definizione e proprietà di alcuni luoghi geometrici: asse di un segmento, bisettrice di un angolo, circonferenza		X		
Conosce definizioni e proprietà di ortocentro, incentro, circocentro e baricentro di un triangolo		X		
Conosce definizione e proprietà dei principali elementi di una circonferenza e di un cerchio		X		X
Sa individuare la posizione reciproca di una retta e di una circonferenza e di due circ.		X		
Conosce la relazione fra angoli alla circonferenza e tra angoli alla circonferenza e al centro		X		X
Conosce definizioni e proprietà dei poligoni inscritti e circoscritti		X		X
Conosce definizioni e proprietà caratteristiche dei quadrilateri inscritti e circoscritti		X		
Conosce definizione e proprietà dei poligoni regolari		X		
Sa svolgere semplici dimostrazioni utilizzando i teoremi citati	X	X		
Equivalenza di poligoni				
Conosce la relazione di equivalenza e le sue proprietà		X		X
Sa applicare il criterio di equivalenza dei parallelogrammi.		X		
Sa applicare il criterio di equivalenza dei triangoli.		X		
Sa applicare il criterio di equivalenza di trapezi e triangoli.		X		
Sa applicare il criterio di equivalenza dei poligoni circoscritti ad un cerchio.		X		
Sa trasformare un poligono in un altro equivalente con caratteristiche assegnate.		X		
Conosce e sa applicare il teorema di Pitagora e i teoremi di Euclide.		X		X
Proporzionalità e misura di grandezze				
Sa applicare le proprietà delle proporzioni.		X		
Sa riconoscere la proporzionalità diretta e inversa.		X		
Sa applicare il teorema di Talete e le sue conseguenze.		X		
Sa calcolare la misura dell'area dei rettangoli, parallelogrammi, triangoli, trapezi, poligoni circoscritti ad un cerchio.		X		X
Sa ricavare e utilizzare le relazioni fra: lato e altezza in un triangolo equilatero; lato e diagonale in un quadrato; raggio di un cerchio e lato del triangolo equilatero inscritto; raggio di un cerchio e lato del quadrato inscritto; raggio di un cerchio e lato dell'esagono reg. inscr..		X		

Trasformazioni geometriche: le isometrie				
Conosce la definizione di trasformazione geometrica del piano		X	X	
Sa individuare gli invarianti e gli elementi uniti di una trasformazione.		X	X	
Conosce definizione e proprietà delle isometrie: simmetrie assiali, simmetrie centrali, traslazioni, rotazioni		X	X	
Sa costruire prodotti di due/tre simmetrie assiali.	X	X	X	
Omotetie e similitudini				
Conosce definizione e proprietà dell'omotetia.	X	X		X
Sa riconoscere e costruire figure omotetiche.	X	X		
Sa comporre omotetie con lo stesso centro.	X	X		
Conosce definizione e proprietà della similitudine.	X	X		X
Sa riconoscere figure simili.	X	X		X
Sa applicare i criteri di similitudine dei triangoli.	X	X		X
Sa individuare segmenti proporzionali relativamente a corde, secanti e tangenti di una circonferenza.	X	X		
Sa dimostrare semplici proprietà, riferite a poligoni e circonferenze, applicando teoremi relativi alla similitudine.	X	X		

TEMA 2: INSIEMI NUMERICI E CALCOLO

Descrittori	Classe			
	1^SC	2^SC	1^SE	2^SE
I numeri				
Conosce la definizione di operazione binaria in un insieme	X		X	
Conosce le proprietà delle operazioni dell'insieme N	X		X	
Sa operare nell'insieme N (confronto e ordinamento, addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione quoziente-resto, criteri di divisibilità, potenze e proprietà, m.c.m. e M.C.D.)	X		X	
Sa scrivere un numero naturale in forma polinomiale	X		X	
Sa scrivere un numero ed eseguire addizioni e moltiplicazioni in N con numeri scritti in base diversa da dieci, in particolare in sistema binario.	X			
Conosce le proprietà delle operazioni dell'insieme Z	X		X	
Sa operare nell'insieme Z (confronto e ordinamento, addizione, sottrazione, moltiplicazione, potenze e proprietà)	X		X	
Conosce le proprietà delle operazioni dell'insieme Q	X		X	
Sa operare nell'insieme Q (confronto e ordinamento, addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, potenze anche con esponente negativo e proprietà, trasformazione da numero decimale a frazione e viceversa; rapporti, proporzioni e percentuali)	X		X	
Sa risolvere espressioni nell'insieme Q	X		X	
Sa risolvere problemi applicati a contesti diversi utilizzando correttamente i numeri razionali.	X		X	
Monomi				
Conosce la definizione di espressione letterale e la sa calcolare per particolari valori attribuiti alle lettere.	X		X	
Sa classificare espressioni algebriche letterali: monomi, polinomi, frazioni algebriche	X		X	
Sa calcolare somme, differenze, prodotti, quozienti, potenze, m.c.m. e M.C.D. di monomi.	X		X	
Sa semplificare un'espressione algebrica contenente monomi.	X		X	
Sa utilizzare i monomi per descrivere situazioni, formule o problemi.	X			X
Polinomi				
Sa calcolare somme e differenze di polinomi	X		X	
Sa calcolare prodotti tra monomio e polinomio e tra due polinomi	X		X	
Sa applicare le regole relative ai prodotti notevoli (quadrato del binomio e del trinomio, somma per differenza, cubo del binomio, potenza del binomio)	X		X	
Sa dividere un polinomio per un monomio e per un polinomio	X		X	
Sa determinare il resto della divisione di un polinomio P(x) per un binomio del tipo (x - a)	X			
Sa stabilire se il polinomio P(x) è divisibile per un binomio del tipo (x - a)	X			
Sa calcolare quoziente e resto di una divisione di P(x) per (x - a) con la regola di Ruffini	X			
Sa semplificare un'espressione algebrica contenente polinomi.	X		X	
Sa utilizzare i polinomi per descrivere situazioni, formule o problemi.	X			X
Scomposizione in fattori di un polinomio. Sa scomporre un polinomio mediante:				
Raccoglimento a fattore comune	X		X	

Raccoglimento parziale	X			X
Riconoscimento di prodotti notevoli	X		X	
La regola del trinomio caratteristico	X			X
La regola di Ruffini	X			
Somme e differenze di potenze di ugual esponente.	X			X
Sa determinare M.C.D. e m.c.m. fra polinomi.	X			
Frazioni algebriche				
Sa semplificare una frazione algebrica.	X			
Sa ridurre due o più frazioni allo stesso denominatore.	X			
Sa calcolare il prodotto ed il quoziente tra due frazioni algebriche.	X			
Sa calcolare la potenza di una frazione algebrica.	X			
Sa semplificare semplici espressioni con le frazioni algebriche.	X			
Equazioni di primo grado				
Sa classificare un'equazione.	X		X	
Sa riconoscere equazioni determinate, indeterminate, impossibili.	X		X	
Conosce e sa applicare i principi di equivalenza	X		X	
Sa risolvere equazioni numeriche intere di primo grado.	X		X	
Sa risolvere equazioni numeriche fratte.	X			
Sa risolvere problemi di primo grado	X			X
Sa risolvere e discutere semplici equazioni letterali.				
I numeri reali				
Possiede il concetto di grandezze commensurabili e incommensurabili		X		X
Conosce la definizione di radice n-esima di un numero		X		X
Conosce la proprietà invariante dei radicali.		X		X
Sa semplificare un radicale e sa ridurre due radicali allo stesso indice		X		X
Sa calcolare il prodotto ed il quoziente di due radicali		X		X
Sa eseguire addizioni e sottrazioni di radicali		X		X
Sa razionalizzare il denominatore di una frazione con radicali		X		
Sa risolvere semplici equazioni e sistemi aventi per coefficienti radicali quadratici		X		
Conosce e applica la formula dei radicali doppi				
Sa scrivere un radicale come potenza con esponente razionale		X		
Disequazioni e sistemi di disequazioni				
Sa risolvere algebricamente disequazioni di primo grado con un'incognita		X		X
Sa risolvere algebricamente sistemi di disequazioni		X		X
Sa risolvere semplici equazioni contenenti moduli		X		
Equazioni di grado secondo e superiore				
Sa risolvere un'equazione di secondo grado numerica incompleta		X		X
Sa risolvere un'equazione di secondo grado numerica completa applicando la formula risolutiva		X		X
Sa applicare il legame fra le soluzioni ed i coefficienti di un'equazione di secondo grado		X		
Sa scomporre un trinomio di secondo grado		X		
Sa risolvere semplici quesiti relativi ad equazioni parametriche di secondo grado				
Sa risolvere problemi di secondo grado		X		
Sa risolvere un'equazione di grado superiore al secondo mediante scomposizione		X		X
Sa riconoscere e risolvere equazioni di tipo standard		X		
Sistemi lineari				
Conosce le definizioni relative ai sistemi di equazioni		X		
Sa classificare un sistema di equazioni		X		
Conosce e sa applicare i principi di equivalenza		X		
Sa risolvere un sistema lineare di due equazioni in due incognite con i metodi di confronto, sostituzione, riduzione e Cramer		X		
Sa risolvere e discutere semplici sistemi letterali con il metodo di Cramer		X	X	
Sa risolvere sistemi di tre equazioni in altrettante incognite		X	X	
Sa risolvere problemi utilizzando sistemi di equazioni		X	X	
Sistemi di grado superiore al primo				
Sa risolvere sistemi di equazioni di secondo grado.		X	X	
Sa risolvere sistemi di equazioni di grado superiore al secondo.		X	X	
Sa risolvere sistemi simmetrici.		X	X	

Sa risolvere problemi di secondo grado o di grado superiore mediante sistemi.		X	X	
---	--	---	---	--

TEMA 3: RELAZIONI E FUNZIONI

Descrittori	Classe			
	1^SC	2^SC	1^SE.	2^SE
Relazioni				
Sa rappresentare in vari modi una relazione (tabulare, sagittale, cartesiana).	X			
Sa individuare le proprietà di una relazione in un insieme.	X			
Sa riconoscere semplici relazioni di equivalenza e d'ordine.	X			
Sa riconoscere una funzione rappresentata graficamente.	X		X	
Sa classificare una funzione rappresentata graficamente: iniettiva, suriettiva, biiettiva.	X		X	
Sa determinare funzione composta e funzione inversa in casi semplici.	X		X	
Il piano cartesiano – la retta				
Sa rappresentare punti sul piano cartesiano	X		X	
Sa calcolare la misura di un segmento nel piano e le coordinate del suo punto medio		X		X
Sa riconoscere l'equazione di una retta e sa costruirne il grafico		X		X
Sa classificare rette di equazione assegnata				X
Sa rappresentare graficamente un sistema di equazioni lineari a due incognite		X		X
Sa risolvere semplici problemi relativi a punti e rette nel piano cartesiano, a intersezioni di rette e a misure di segmenti		X		X
Il piano cartesiano – la parabola				
Sa riconoscere l'equazione di una parabola ad asse verticale e sa costruirne il grafico		X		
Sa risolvere graficamente ed algebricamente disequazioni di secondo grado		X		
Sa risolvere disequazioni mediante lo studio del segno di un prodotto/di una frazione				X

TEMA 4: ELEMENTI DI PROBABILITA' E STATISTICA

Descrittori	Classe			
	1^S C	2^S C	1^S E.	2^SE
Probabilità				
Sa determinare lo spazio campionario di un esperimento aleatorio.	X			X
Conosce la definizione classica di probabilità	X			X
Sa calcolare la probabilità di eventi semplici riferiti a problemi concreti	X			X
Conosce e sa applicare i teoremi della probabilità contraria, della probabilità composta e della probabilità totale per risolvere semplici problemi.	X			X
Statistica				
Sa raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati	X			X
Sa rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta	X			X
Sa leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze tra elementi di due insiemi	X			X
Sa calcolare la media, la moda e la mediana di serie statistiche	X			X
Comprende le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità principali	X			X

TEMA 5: ELEMENTI DI LOGICA

Descrittori	Classe			
	1^SC	2^SC	1^SE.	2^SE
Logica				
Sa riconoscere una proposizione.	X		X	
Sa utilizzare i connettivi logici (negazione, congiunzione, disgiunzione, implicazione).	X		X	
Sa costruire la tavola di verità di una proposizione composta.	X		X	
Sa individuare l'insieme di verità di una proposizione aperta.	X			
Sa usare i quantificatori universale ed esistenziale e le loro negazioni.	X		X	

COMPETENZE DI MATEMATICA DEL secondo biennio e quinto anno

Le competenze fondamentali di uno studente liceale (secondo biennio e quinto anno) sono:

LEGGERE: comprendere il senso del testo analizzandone i singoli dettagli: infatti l'analisi porta prima di tutto a riconoscere tutti gli elementi costitutivi del testo, dando a ciascuno il suo corretto significato;

GENERALIZZARE: l'operazione indispensabile per attribuire il giusto significato a tutti i dettagli è ricondurre le singole espressioni riconosciute alle regole e definizioni studiate, passando quindi dal contesto specifico alle conoscenze generali per poi tornare nuovamente al particolare: questo movimento dal particolare al generale e viceversa altro non è che, appunto, **GENERALIZZARE**;

STRUTTURARE: significa applicare la regola/definizione/procedura generale nel contesto specifico, perché si mettono in relazione tutti i dati in una formula che struttura in un altro linguaggio il testo di partenza; anche applicare via via tutte le procedure che portano a questo punto alla soluzione del problema sono altrettante strutturazioni;

nel corso di tutte queste operazioni possono porsi problemi interpretativi, così che viene di necessità stimolata anche la capacità **FORMULARE IPOTESI**, sia rispetto ai singoli passaggi sia rispetto al testo completo man mano che si procede;

COMUNICARE: riportare oralmente o per iscritto in altro linguaggio – naturale o formalizzato – il testo di partenza, rispettandone la coerenza e la coesione (correttezza) morfosintattica.

LEGGERE (TRIENNIO)

Competenza generale	Competenze in matematica	Abilità
LEGGERE (Orale)	<ul style="list-style-type: none"> • Potenziare le competenze previste nel biennio • Comprendere il significato semantico rappresentato da una formula o da un enunciato tenendo sempre presente la generalità rappresentata dalle lettere utilizzate (v. anche GENERALIZZARE) • Leggere con gradualità sempre più approfondita e consapevole quanto viene proposto (es: $y = x^2 - 1$ può essere letta a) come modello algebrico, cioè come equazione e coppie di valori che la verificano; b) come relazione fra variabile indipendente e dipendente; c) come modello geometrico, cioè come rappresentazione grafica di un luogo geometrico I collegamenti fra i vari modelli pertengono alla competenza STRUTTURARE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rispondere a domande specifiche anche poste ai compagni • Individuare il valore di verità di un enunciato proposto (vero – falso) • Prendere appunti durante l'esposizione verbale dell'insegnante e/o dei compagni cercando di cogliere gli aspetti essenziali • Comprendere e rielaborare quanto ascoltato in classe durante le attività didattiche (lezione, dialogo, comunicazione, ...) • Individuare le parole chiave (<i>teorema, enunciato, definizione,...</i>) • Individuare obiettivi espliciti e impliciti di un discorso o di una spiegazione • Cogliere il valore di verità di quesiti o enunciati proposti, anche se presentati in modo diverso • Completare proposizioni • Comprendere il significato di alcune espressioni fondamentali (<i>almeno, solo, tutti e soli, è necessario, è sufficiente, piccolo a piacere, grande a piacere...</i>) • Comprendere la differenza fra <i>esempio</i> e <i>controesempio</i> (dal numero elevato di esempi non si può dedurre il generale mentre dalla verità di un <i>controesempio</i> si può affermare che non vale in generale) • Cogliere i messaggi non espliciti (deducibili dall'intonazione della voce o dalla natura delle formule: es. data una formula, dedurre i legami fra variabili, la differenza fra variabili e parametri...) • Riconoscere la struttura logica di un enunciato (<i>e, o, implicazione,...</i>) • Cogliere nelle funzioni il valore della preposizione <i>di</i>, che le contrassegna (<i>radice quadrata di 3, seno di x,...</i>), distinguendolo dal significato del <i>di</i> moltiplicativo ($3/4$ di x) • Comprendere il significato di nuovi simboli: <i>limite, derivata, integrale, ε, M, Iε(x₀) ...</i>

LEGGERE (TRIENNIO)

Competenza generale	Competenze in matematica	Abilità
<p>LEGGERE (Scritto)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Potenziare le competenze previste nel biennio • Saper leggere un grafico individuandone le caratteristiche (<i>dominio, codominio, simmetrie, crescita,...</i>) • Riconoscere il significato semantico dei simboli utilizzati e delle procedure acquisite • Essere consapevoli della sequenza procedurale utilizzata (implica anche la competenza STRUTTURARE) 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere un test (vero-falso, a risposta multipla, a completamento, ...) • Comprendere un manuale e la sua strutturazione • Comprendere la diversità di manuali (algebra, geometria, informatica,...) • Comprendere il testo di un problema individuando: <ul style="list-style-type: none"> - ipotesi e tesi (geometria) - dati in ingresso e dati in uscita - dati utili o sovrabbondanti - dati insufficienti per raggiungere l'obiettivo • Comprendere ciò che viene richiesto attraverso il testo di un esercizio • Comprendere le parole e i simboli chiave scritti in un testo (teorema, proprietà, definizione, $\in, \exists, \forall, >, R, \equiv, \varepsilon, \partial, M, \infty, \lim, \int f(x)dx \dots$) • Comprendere rappresentazioni grafiche (diagrammi di Venn, diagrammi ad albero, tabelle, riferimento cartesiano, diagrammi a blocchi,...) • Comprendere l'interfaccia grafica di un software utilizzato (<i>cabri, derive, windows,...</i>), conoscendo il significato di pulsanti, simboli, icone, ... • leggere e comprendere un linguaggio formalizzato • cogliere la differenza fra simboli diversi o fra gli stessi simboli usati in contesti diversi (coppia ordinata e insieme binario, ordine delle parentesi, segno meno es.: $-a$ e $5-3, \dots$) • comprendere il significato diverso delle lettere utilizzate (<i>costanti, incognite, parametri, ...</i>) • comprendere il significato implicito dei linguaggi formali ($2^3; \sqrt{2}; \frac{1}{3} \dots$, operandi, risultati, approssimazioni, linguaggi di programmazione, ...) • distinguere la differenza fra parametro e variabile • comprendere la differenza fra variabile dipendente e indipendente e il loro insieme di variabilità ($\text{sen}x = \frac{1}{2}$ non significa $\text{sen}x = 30^\circ$ ma $x = 30^\circ$) • cogliere il significato delle parentesi per individuare l'argomento di una funzione (es.: $\text{sen}(x+1), \text{sen}x + 1$) • distinguere quando, in una formula, la mancanza del simbolo indica il prodotto fra due fattori oppure la funzione con il suo argomento (es.: $\frac{1}{2} \text{sen}2x$)

GENERALIZZARE -ASTRARRE (TRIENNIO)

Competenza generale	Competenze in matematica	Abilità
<p>GENERALIZZARE / ASTRARRE</p>	<p>ORALITA' e SCRITTURA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenziare tutti gli obiettivi previsti nel BIENNIO (v.) lavorando sui contenuti propri del triennio. • Comprendere che le procedure conosciute non risolvono tutti i problemi • Individuare gruppi di trasformazioni • Comprendere la validità e la relatività di un teorema o di un assioma in un dato contesto (es.: geometria euclidea e non euclidea) 	<ul style="list-style-type: none"> • Nella rappresentazione analitica di una funzione : $y=f(x)$ individuare tutte e sole le coppie $(x;y)$ di valori che verificano la relazione data • Comprendere che il rapporto fra due grandezze quale $\frac{A}{B} = \frac{3}{2}$ non significa necessariamente che $A=3$ e $B=2$, ma in generale che il rapporto fra le misure delle due grandezze, scelta una arbitraria unità di misura, è $3/2$. • Individuare le proprietà invarianti di una trasformazione • Classificare relazioni, funzioni, equazioni... • Ricavare l'equazione di un luogo geometrico

FORMULARE IPOTESI / TRIENNIO

Competenza generale	Competenze in matematica	Abilità
<p style="text-align: center;">FORMULARE</p> <p style="text-align: center;">IPOTESI /</p> <p>fare congetture / Selezionare il campo di indagine / interpretare / progettare</p>	<p>RICEZIONE/PRODUZIONE → ORALITA' e SCRITTURA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potenziare tutti gli obiettivi previsti dal biennio lavorando sui contenuti propri del triennio • Saper interpretare il problema e scegliere conoscenze e strumenti necessari alla sua soluzione • Scegliere in modo adeguato la variabile indipendente di un problema così da semplificare le relazioni fra dati noti e incognite • Scegliere se optare fra l'utilizzo di una sola variabile, e di conseguenza esprimere tutti i dati in funzione di essa semplificando il calcolo, oppure l'utilizzo di più variabili affidando alla risoluzione del modello algebrico le difficoltà maggiori • Valutare se la scelta della variabile consente di impostare le relazioni necessarie per risolvere il problema • Sapere motivare la scelta del modello utilizzato (algebrico, grafico, geometrico, ...) • Saper elaborare una propria strategia risolutiva individuando gli argomenti utili al suo sostegno e quelli utili a confutare un percorso diverso • Saper confrontare strategie risolutive diverse individuando le caratteristiche e le potenzialità di ciascuna (brevità di esecuzione, semplicità di calcolo...) • Sapere schematizzare (diagramma di flusso, struttura ad albero...) il testo di un problema per individuare le strategie risolutive ed eventualmente scegliere la più opportuna (v. anche STRUTTURARE) • Saper utilizzare il metodo top-down per risolvere un problema • Saper ricercare le informazioni, anche in modo autonomo, utilizzando opportuni strumenti di consultazione 	<ul style="list-style-type: none"> • saper valutare l'ordine di grandezza dell'incertezza nel calcolo degli intorno di un punto (es.: $\forall \varepsilon \in R^+ \text{ piccolo piacere } \exists I_\varepsilon (x_0) =]x_0 - \delta; x_0 + \delta[$ “delta” dipende da “ ε”; $\forall M \in R^+ \text{ grande piacere } \exists \dots$) • saper scegliere in modo adeguato l'unità di misura per ottenere una rappresentazione grafica significativa anche nell'utilizzo di software che fornisce rappresentazioni grafiche • valutare come la scelta della variabile (algebrica, goniometrica...) comporti l'utilizzo di ambienti operativi diversi • valutare la scelta di un opportuno sistema di riferimento per la risoluzione di un problema • valutare se sia più opportuno trasformare la figura (traslazione, dilatazione...) oppure introdurre un sistema di riferimento ausiliario • valutare quale sia il metodo più opportuno per la risoluzione di particolari equazioni (es.: equazioni goniometriche lineari: formule parametriche, metodo dell'angolo aggiunto, metodo grafico...) • valutare quale sia il metodo più opportuno per determinare la derivata di una funzione, la primitiva di una funzione,... • valutare l'opportunità di introdurre variabili ausiliarie • stabilire se un problema è risolvibile o se un esercizio è eseguibile (es.: problemi con dati mancanti o non compatibili; equazioni di terzo grado non fattorizzabili; triangoli degeneri...) • scegliere il modello risolutivo adeguato es.: determinare il dominio di una funzione $y = \sqrt{\frac{x+1}{x-3}} \text{ o } y = \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x-3}}; y = \log\left(\frac{2x}{x+3}\right) \text{ o } y = \log 2x - \log(x+3)$

STRUTTURARE (TRIENNIO)

Competenza generale	Competenze in matematica	Abilità
<p>STRUTTURARE (Orale e scritto)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Potenziare le competenze previste nel biennio coniugandole con gli argomenti propri del triennio • saper riutilizzare espressioni e formule memorizzate con linguaggi adeguati in contesti diversi (es $1 < a < 7$, $\begin{cases} a > 1 \\ a < 7 \end{cases}$, $a > 1 \wedge a < 7$, $]-\infty, 7[\cap]1, +\infty[$, ...) • saper individuare a partire da un modello geometrico il corrispondente modello algebrico o viceversa • saper tradurre un modello da un linguaggio ad un altro 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare il modello algebrico associato a quello geometrico (es: posizioni reciproche di una retta e di una circonferenza nel piano, di due coniche...) • Pianificare la strategia risolutiva di un problema in base alla scelta delle variabili, del sistema di riferimento... • Confrontare le possibili strategie risolutive di un problema aprendo una discussione che puntualizzi vantaggi e svantaggi dei diversi percorsi proposti • Costruire autonomamente scalette o schemi a partire da procedure già note (es: risoluzione di equazioni goniometriche nota la risoluzione di quelle elementari, equazioni delle tangenti ad una conica nota la procedura per una di esse) • Interpretare geometricamente definizioni (es: derivata, rapporto incrementale,...) e teoremi (es: Lagrange, Rolle...) • Costruire una mappa di studio attraverso le relazioni individuate fra testi e argomenti affrontati

COMUNICARE / TRIENNIO

Competenza generale	Competenze in matematica	Abilità
<p style="text-align: center;">COMUNICARE (Oralità)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Potenziare tutti gli obiettivi previsti nel biennio lavorando sui contenuti propri del triennio • Saper esporre i contenuti trattati (enunciati e dimostrazioni di teoremi, definizioni...) collegando i dati studiati e ragionando su di essi, usando un linguaggio appropriato ed una corretta strutturazione logica del discorso • Saper spiegare le diverse opzioni riguardo ad un problema indicando vantaggi e svantaggi • Saper esprimere l'analisi di un testo (problema, enunciato di un teorema, documento (tabella, grafico)...) cogliendo gli elementi necessari per una eventuale sintesi e i collegamenti possibili disciplinari e/o interdisciplinari • Saper esprimere un ragionamento ipotetico • Saper chiedere informazioni supplementari e/o approfondimenti su un argomento disciplinare • Saper esporre il proprio percorso logico nella dimostrazione di un teorema o nella risoluzione di un problema mettendo in luce i punti fondamentali e i motivi a sostegno di questo • Saper esporre chiaramente i punti principali di argomenti noti e dettagli... 	<ul style="list-style-type: none"> • Enunciare correttamente teoremi, assiomi, definizioni, utilizzando la terminologia propria della disciplina • Esporre correttamente la dimostrazione di un teorema o la strategia risolutiva di un problema, spiegando le proprie scelte • Esprimere correttamente il significato di un grafico, una tabella, una formula nel linguaggio naturale • Esporre in modo pertinente le riflessioni e le opinioni personali relative agli argomenti disciplinari trattati e a situazioni scolastiche in generale (es: esiti di una verifica, pareri o commenti su un argomento che si sta trattando...) • Esporre correttamente la sintesi del testo di un problema o dell'enunciato di un teorema rilevando gli elementi fondamentali (dati di un problema, ipotesi e tesi di un teorema) • Illustrare i possibili percorsi per la risoluzione di un problema motivando la scelta più opportuna per l'incognita (misura di un angolo, misura di un segmento...) • Esporre la strategia adottata per calcolare limiti, derivare funzioni composte, individuare la primitiva di una funzione ...

COMUNICARE (TRIENNIO)

Competenza generale	Competenze in matematica	Abilità
<p style="text-align: center;">COMUNICARE (Scrittura)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • potenziare tutti gli obiettivi previsti nel biennio lavorando sui contenuti propri del triennio • saper rielaborare gli appunti presi • saper rispondere a domande utilizzando un linguaggio appropriato e una corretta strutturazione logica del discorso • saper produrre testi scritti coerenti, ordinati e corretti facendo capire in modo chiaro le scelte adottate e il percorso seguito • saper produrre in modo preciso e chiaro rappresentazioni grafiche 	<ul style="list-style-type: none"> • scrivere se le soluzioni di un'equazione sono accettabili • rappresentare la figura geometrica del testo di un problema • rappresentare graficamente le soluzioni di equazioni, disequazioni e sistemi • utilizzare correttamente la rappresentazione grafica adottata nella risoluzione di disequazioni fratte o sistemi di disequazioni • riscrivere definizioni, enunciati e dimostrazioni di teoremi noti • svolgere esercizi proposti per il raggiungimento delle competenze richieste • controllare la coerenza fra le varie informazioni scritte di uno studio di funzione • scrivere se le soluzioni di un problema rientrano nelle condizioni iniziali poste analizzando anche i casi limite • rappresentare il grafico delle funzioni elementari studiate e di quelle ad esse riconducibili mediante trasformazioni geometriche • rappresentare il grafico ottenuto dallo studio di una funzione • rappresentare gli insiemi soluzione di sistemi di equazioni e disequazioni risolti per via algebrica e per via grafica

Sommario

PREMESSE	2
SULLE VALUTAZIONI PER L'ORALE.....	2
ACCESSIBILITÀ DELLE PROVE.....	2
SUL SOSTEGNO E RECUPERO IN MATEMATICA.....	3
NUMERO MINIMO DI PROVE :	3
PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA	4
PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA - PRIMO BIENNIO	5
PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA DEL LICEO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE APPLICATE.....	6
Profilo in uscita.....	6
Programmazione didattica.....	6
<i>Obiettivi specifici di apprendimento</i>	6
PROGRAMMAZIONE DEL BIENNIO - LICEO DELLE SCIENZE UMANE, OZIONE ECONOMICO SOCIALE.....	14
PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA - SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO.....	14
PROGRAMMAZIONE DI MATEMATICA DEL LICEO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE APPLICATE.....	23
Finalità.....	23
Competenze	23
Obiettivi di apprendimento	23
Valutazione.....	24
PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI MATEMATICA PER IL SECONDO BIENNIO DEL LICEO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE APPLICATE	24
Scansione temporale di massima	26
PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI MATEMATICA PER IL QUINTO ANNO LICEO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE APPLICATE	27
Scansione temporale di massima che verrà adeguata in itinere.....	28
LICEO ECONOMICO SOCIALE _ PROGRAMMAZIONE PER IL SECONDO BIENNIO	30
Finalità.....	30
Obiettivi.....	30
Valutazione.....	31
Scansione temporale di massima	31
PROGRAMMAZIONE DI FISICA	33
PROGRAMMAZIONE DI FISICA _ LICEO SCIENTIFICO E DELLE SCIENZE APPLICATE.....	34

Premesse generali	34
PROGRAMMAZIONE DIDATTICA della FISICA nel PRIMO BIENNIO	36
<i>CLASSI PRIME</i>	42
Primo Periodo	42
<i>CLASSI SECONDE</i>	43
Primo Periodo	43
PROGRAMMAZIONE della FISICA nel SECONDO BIENNIO.....	46
PROGRAMMAZIONE della FISICA nel QUINTO ANNO (Scientifico – Scienze Applicate)	52
PROGRAMMAZIONE della FISICA _ LICEO ECONOMICO SOCIALE.....	56
Linee generali e competenze	56
Obiettivi specifici di apprendimento per il terzo ed il quarto anno, dalle indicazioni ministeriali:.....	56
Obiettivi e scansione temporale classi terze.....	57
Obiettivi e scansione temporale classi quarte	59
Obiettivi specifici di apprendimento.....	61
Obiettivi e scansione temporale classi quinte	61
PROGRAMMAZIONE DI INFORMATICA.....	64
PROGRAMMAZIONE DI INFORMATICA (primo biennio), DI INFORMATICA CON ELEMENTI DI MECCATRONICA (secondo biennio e quinto anno)	65
Le finalità del corso.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Obiettivi generali di apprendimento	Errore. Il segnalibro non è definito.
Obiettivi specifici di apprendimento:.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
PROGRAMMAZIONE DEL CORSO DI INFORMATICA - Classi Prime	68
PROGRAMMAZIONE DEL CORSO DI INFORMATICA - Classi Seconde	74
PROGRAMMAZIONE DEL CORSO DI INFORMATICA CON ELEMENTI DI MECCATRONICA - Classi Terze	77
PROGRAMMAZIONE DEL CORSO DI INFORMATICA CON ELEMENTI DI MECCATRONICA - Classi Quarte.....	80
PROGRAMMAZIONE DEL CORSO DI INFORMATICA CON ELEMENTI DI MECCATRONICA - Classi Quinte.....	83
APPENDICE.....	87
OBIETTIVI MINIMI MATEMATICA BIENNIO.....	88
COMPETENZE DI MATEMATICA DEL secondo biennio e quinto anno.....	92
LEGGERE (TRIENNIO).....	94
GENERALIZZARE -ASTRARRE (TRIENNIO).....	95
FORMULARE IPOTESI / TRIENNIO	96
STRUTTURARE (TRIENNIO).....	97

COMUNICARE / TRIENNIO.....	98
COMUNICARE (TRIENNIO).....	99