



LICEO STATALE "GALILEO GALILEI" -VERONA

con indirizzi: SCIENTIFICO – SCIENZE APPLICATE – LINGUISTICO - SPORTIVO
Via San Giacomo 11 - 37135 Verona tel. 045 504850 - 580689 fax : 505261
Succ. Via Carlo Alberto, 46 tel. 045 585983 – 37136 Verona.
e.mail: vrps020006@istruzione.it liceogalilei@galileivr.gov.it

**DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE
GENERALE PER COMPETENZE**

LICEO SCIENTIFICO
OPZIONE SCIENZE APPLICATE
INDIRIZZO SPORTIVO

MATEMATICA

INTRODUZIONE

Nella programmazione didattica (declinata in termini di competenze), nella formulazione degli obiettivi, in particolare quelli minimi per il raggiungimento delle competenze ritenute di base, e nella stesura dei programmi di **matematica** per tutte le classi del liceo scientifico di ordinamento, opzione scienze applicate ed indirizzo sportivo, il dipartimento fa riferimento a quanto riportato in merito nelle recenti Indicazioni Nazionali, ovvero:

“Al termine del percorso liceale lo studente dovrà padroneggiare i principali concetti e metodi di base della matematica, sia aventi valore intrinseco alla disciplina, sia connessi all’analisi di fenomeni del mondo reale, in particolare al mondo fisico... Lo studente dovrà acquisire una consapevolezza critica dei rapporti tra lo sviluppo del pensiero matematico e il contesto storico, filosofico, scientifico e tecnologico... Di qui i gruppi di concetti e metodi che lo studente dovrà padroneggiare:

1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui si definiscono i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);

2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell’analisi e le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale, con particolare riguardo per le loro relazioni con la fisica; la conoscenza elementare di alcuni sviluppi caratteristici della matematica moderna, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e dell’analisi statistica.

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

La matematica è una disciplina rigorosa, che sviluppa nell’allievo le capacità logiche, astrattive e deduttive, strutturando una mentalità scientifica.

Nel biennio l’insegnamento della matematica deve realizzare progressivamente gli obiettivi generali e di materia, rendendo lo studente capace di acquisire e dominare i procedimenti caratteristici del pensiero matematico, di conoscere le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico e di applicare quanto appreso per la risoluzione di problemi.

Nel triennio l’insegnamento della matematica deve ampliare e rafforzare progressivamente gli obiettivi raggiunti a conclusione del biennio, recuperando le conoscenze acquisite e inserendole in un processo di maggiore astrazione e formalizzazione.

Per tutti i corsi, è possibile utilizzare questo documento come traccia organizzativa, senza che esso rivesta carattere imperativo e vincolante, rispondendo alla logica di disegnare percorsi didattici e identificare standard in uscita ad essi collegati tenendo comunque in considerazione la singolarità e specificità della realtà di ogni classe e le peculiarità di insegnamento di ciascun docente

È inoltre da tener presente che in generale l’attività di potenziamento in ambito informatico è rivolta all’implementazione, nei percorsi, di strumenti specifici per la matematica, ormai identificati in Geogebra ed Excel per il trattamento dati. Tali strumenti hanno funzioni di supporto e configurano ambienti di lavoro nei quali l’attività prevalente è quella di indagine e di congettura (quindi non di programmazione).

Il dipartimento si avvale, per le riflessioni di carattere didattico, di gruppi di lavoro interni di seminari di analisi e discussione disciplinare e di iniziative di formazione¹ diverse tipologie.

COMPETENZE TRASVERSALI DI CITTADINANZA (nuovo quadro di riferimento maggio 2108)

COMPETENZA	CONTRIBUTI DELLA DISCIPLINA
COMPETENZA ALFABETICA FUNZIONALE	La disciplina permette il riconoscimento dell'isomorfismo tra modelli matematici e problemi concreti del mondo reale, consentendo un'analisi dei fenomeni in termini di funzioni.
COMPETENZA MULTILINGUISTICA	La disciplina permette di verificare le proprie conoscenze
COMPETENZA MATEMATICA, IN SCIENZE E TECNOLOGIA INGEGNERIA	La disciplina, naturalmente, allena all'uso del linguaggio e del metodo propri anche per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative, Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.
COMPETENZA DIGITALE	La disciplina permette di lavorare in ambienti digitali, anche di una certa complessità
COMPETENZA PERSONALE, SOCIALE E CAPACITA' DI IMPARARE A IMPARARE	La disciplina stimola gli studenti ad integrare ed applicare i contenuti affrontati in classe attraverso percorsi di ricerca personale, stimola la collaborazione ed il confronto costruttivo per il raggiungimento di risultati
COMPETENZA IN MATERIA DI CITTADINANZA	La disciplina consente agli alunni di acquisire strumenti intellettuali utilizzabili nelle proprie scelte, conciliandole con un sistema di regole e leggi.
COMPETENZA IMPRENDITORIALE	La disciplina stimola a risolvere i problemi che si incontrano nella vita e nel lavoro , aiutando a proporre soluzioni, valutare rischi e opportunità, scegliere tra opzioni diverse e prendere decisioni.
COMPETENZA IN MATERIA DI CONSAPEVOLEZZA ED ESPRESSIONE CULTURALI	La disciplina aiuta in una ricerca consapevole di informazioni pertinenti attraverso differenti strumenti (libri, internet, ecc.) e nell'analisi dell'informazione in termini di consistenza logica.

LIVELLI MINIMI DI COMPETENZE GENERALI

Già dal primo biennio, e per l'intero percorso, lo studente dovrà dimostrare di saper:

- esporre in modo essenziale ma corretto e consequenziale gli argomenti teorici trattati.
- usare la terminologia base specifica della disciplina.
- cogliere gli elementi essenziali di un messaggio orale.
- orientarsi nei testi scientifici scolastici.
- decodificare un linguaggio formale.
- interpretare messaggi orali e scritti.
- riconoscere gli elementi base dei linguaggi formali studiati.
- utilizzare autonomamente le tecniche del calcolo numerico ed algebrico.
- individuare gli elementi essenziali di un problema.
- individuare percorsi risolutivi e strumenti matematici idonei per la risoluzione di problemi utilizzando modelli noti.
- utilizzare in modo appropriato la lingua italiana.
- strutturare in modo algoritmico una procedura risolutiva
- comprendere un testo matematico scritto in lingua inglese
- leggere e comprendere modelli matematici.
- impostare ragionamenti corretti.

VERIFICHE

Le modalità di verifica adottate tendono principalmente al controllo del grado di raggiungimento degli obiettivi, tenendo sempre presenti le caratteristiche personali di ciascuno studente, che lo distinguono dagli altri ed incidono più o meno positivamente sul suo rendimento scolastico. Esse saranno tese soprattutto alla valutazione delle capacità di ragionamento, dei progressi raggiunti, della chiarezza e della proprietà di espressione dello studente.

Requisiti essenziali di tali verifiche sono:

- la coerenza con l'obiettivo;
- la gradualità;
- l'equilibrio proporzionato fra i precedenti del percorso;
- la complessità della prova ed il tempo assegnato.

Le prove dovranno accertare i seguenti livelli di apprendimento:

- conoscenza dell'argomento e sua esposizione chiara ed essenziale;
- comprensione e rielaborazione;
- corretta utilizzazione di conoscenze acquisite per risolvere problemi nuovi;
- abilità operativa, grafica e logica risolutiva.

Le verifiche formative sono finalizzate a fornire elementi operativi per i successivi interventi didattici ed eventuali procedure di recupero, e potranno dar luogo a punteggio indicativo per la valutazione.

In caso di insuccesso, l'analisi delle reali cause di questo servirà per individuare gli interventi più efficaci atti a rafforzare i punti deboli dello studente e/o a correggere errori emersi nella scelta delle metodologie e delle tecniche adottate. Tali verifiche - formative e sommative - saranno sia scritte (sotto forma di problemi, test ed esercizi tradizionali) sia orali.

In accordo con quanto deciso dal C.d.D., tali verifiche saranno non meno di tre scritte e di una orale per quadrimestre. La strutturazione dei compiti sarà, ove possibile, sul modello dei temi assegnati agli esami di stato.

VALUTAZIONI

Le modalità di valutazione adottate sono basate soprattutto sulla verifica della esistenza o meno nello studente della connessione tra il possesso delle conoscenze e la effettiva capacità di selezionarle, elaborarle, interpretarle criticamente e sistemarle.

Sarà oggetto di valutazione anche l'impegno individuale, inteso come disponibilità al confronto ed assunzione di responsabilità nella conduzione del lavoro scolastico.

Pertanto, la valutazione non è intesa come un momento isolato, bensì diventa un processo continuo, controllato via via nel tempo e sistematicamente confrontato con le acquisizioni precedenti, con l'efficacia degli interventi predisposti e con il raggiungimento o meno dei traguardi assegnati.

Pertanto, in relazione agli obiettivi enunciati per i singoli nuclei, si osserverà la capacità dell'allievo di:

- conoscere i contenuti dei diversi nuclei;
- applicare in modo corretto le varie tecniche di calcolo;
- analizzare un quesito e rispondere in forma sintetica;
- prospettare soluzioni, verificarle e formalizzarle.

Si osserverà, inoltre, l'aderenza ad alcuni obiettivi trasversali, quali:

- leggere e interpretare un testo di carattere scientifico;
- comunicare e formalizzare procedure;
- rappresentare e convertire oggetti matematici;
- rielaborare in modo personale e originale i contenuti;
- partecipare in modo costruttivo e critico alle lezioni.

Nella valutazione dei compiti scritti gli elementi che concorrono alla determinazione del voto sono:

- per i problemi: comprensione ed impostazione del problema (lineare o contorta, contenuta entro i limiti dell'essenziale, dispersa in considerazioni inutili);
- per gli esercizi: essenzialità nei vari passaggi, corretto uso delle formule, correttezza dei calcoli;
- per i grafici: rispondenza alle caratteristiche del problema; precisione.

Per quanto riguarda i criteri e le griglie di valutazione adottate, il dipartimento rimanda alla programmazione didattica personale del singolo docente.

Il numero minimo di verifiche previste è di almeno **tre prove di diversa tipologia** (scritto, risposta multipla, strutturata, semi strutturata, orale) per il primo quadrimestre e di almeno **quattro prove di tipologia diversa** per il secondo quadrimestre.

MODALITÀ E STRUMENTI

Le modalità adottate sono tese a formare corretti atteggiamenti mentali e ad incoraggiare comportamenti ispirati a procedimenti di tipo euristico.

Dall'esame di una data situazione problematica, l'alunno deve essere portato prima a formulare una ipotesi di soluzione, poi a ricercare il procedimento risolutivo mediante il ricorso alle conoscenze già acquisite e, infine, ad inserire il risultato ottenuto in un organico quadro teorico complessivo.

In tale processo l'appello alla semplice intuizione deve essere via via ridotto per lasciare più spazio all'astrazione ed alla sistemazione razionale.

Tale insegnamento non esclude il ricorso ad esercizi di tipo applicativo finalizzati sia al consolidamento delle nozioni apprese, sia all'acquisizione di una sicura padronanza del calcolo.

Il Dipartimento fa inoltre tesoro dell'esperienza e delle metodologie applicative-laboratoriali sviluppate nei decenni passati, in cui si sono attuate con successo due maxi sperimentazioni: il liceo scientifico P.N.I ed il liceo scientifico BROCCA.

La metodologia di insegnamento, pertanto, è basata su alcuni aspetti caratteristici, quali:

- la consapevolezza della intrinseca problematicità del sapere soggetto a continuo vaglio critico;
- la stimolazione della creatività intellettuale attraverso l'incoraggiamento ad un uso critico degli schemi interpretativi dati;
- la creazione di procedimenti ipotetico-deduttivi ed induttivi mediante l'uso di esperienze ed osservazioni come punto di partenza dei processi di astrazione;
- varietà di situazioni di apprendimento (lezione frontale, lezione di gruppo, lezioni simulate, classe rovesciata, partecipazione a conferenze);

e supportata da strumenti ritenuti utili al successo formativo, quali:

- uso discreto della spiegazione, tesa soprattutto a porre lo studente in condizione di superare eventuali situazioni di difficoltà o blocchi nel processo di apprendimento;
- uso intenso della scrittura (sulla lavagna o sulla LIM) intesa come capacità di sintesi e di annotazione personale del materiale offerto;
- uso integrato del supporto multimediale offerto dalla LIM e della scrittura/lezione frontale
- uso degli ambienti di condivisione offerti da piattaforme quali G suite for Education e Moodle
- uso completo del libro di testo (inteso non solo come eserciziaro o formulario).
- uso del laboratorio informatico, inteso come presa di coscienza degli strumenti ormai imprescindibili come supporto al calcolo, all'elaborazione dati ed all'indagine delle proprietà di oggetti grafici ed analitici (foglio elettronico, ambiente di geometria dinamica come Geogebra...)
- uso del laboratorio matematico, inteso come occasione nella quale gli alunni collaborando in gruppo mettono in gioco competenze diverse, consolidano le loro conoscenze, approfondiscono i concetti, avendo un ruolo attivo nel processo di apprendimento o scoperta della matematica.

RECUPERO DELLE INSUFFICIENZE E VALORIZZAZIONE DELLE ECCELLENZE

In linea con quanto stabilito nel RAV, in merito agli obiettivi da raggiungere in termini di diminuzione degli insuccessi (soprattutto nelle classi prime) e di aumento dei risultati eccellenti nei punteggi finali dell'Esame di Stato, il Dipartimento si adopera per individuare da subito nelle classi prime situazioni di particolare difficoltà attraverso la somministrazione e valutazione di test nei primi giorni di scuola in modo tale da verificare le conoscenze e le abilità minime in possesso degli alunni.

Durante l'anno scolastico e in tutte le classi vengono inoltre attuati i seguenti strumenti e attività di recupero:

- Pausa didattica in itinere (a giudizio del singolo insegnante).
- Pausa didattica di almeno due settimane, obbligatoria (ad eccezione delle classi quinte), all'inizio del secondo quadrimestre (gennaio).
- Sportello help pomeridiano (a prenotazione on line dal registro elettronico).
- Studio alla pari, a gruppi, o anche singolarmente, in sede e in succursale, ogni pomeriggio, ad esclusione del sabato.
- Piattaforme didattiche e ambienti virtuali (G Suite , GaliMoodle) per lo scambio e la condivisione di materiali di supporto alla didattica

Il Dipartimento progetta ed organizza numerose attività, anche in collaborazione con altre istituzioni (Università ed Enti Nazionali) che hanno come obiettivo quello di valorizzare le numerose eccellenze presenti in tutte le classi. Tra queste, quelle che ormai è possibile ritenere storiche e quindi avere la certezza di trovarsi nel PTOF, sono:

- Olimpiadi della Matematica (individuale e a squadre)
- Matematica Senza Frontiere (solo classi II e III)
- Olimpiadi del Problem Solving (solo biennio)
- Laboratori di Matematica Piano Lauree Scientifiche – PLS (in collaborazione con Università di Verona)
- Progetto Tandem (in collaborazione con Università di Verona)

Di seguito sono riportati, in maniera schematica, i percorsi didattici suddivisi per classe. Per il dettaglio delle competenze e abilità si rimanda alla programmazione individuale.

CLASSE PRIMA

Periodo	Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità
----------------	------------------------	-------------------	----------------

<p>SETTEMBRE - OTTOBRE</p>	<p>Calcolo numerico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • I numeri naturali e interi • Struttura d'ordine, additiva e moltiplicativa e proprietà • Utilizzo delle proprietà nei calcoli • L'elevamento a potenza e calcoli con le potenze • La nozione di divisibilità. <p>Il M.C.D. e il m.c.m.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La divisione euclidea (con resto) <p>L'algoritmo euclideo per il calcolo del M.C.D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il valore assoluto di un numero intero • L'uso delle parentesi • Le frazioni • Le classi di frazioni equivalenti: i numeri razionali • La struttura d'ordine, additiva e moltiplicativa in \mathbb{Q} e proprietà • Calcoli con i numeri razionali: l'utilizzo delle proprietà associativa, distributiva e invariante • Struttura d'ordine • Numeri decimali finiti e razionali • Le frazioni come "operatori": le percentuali • Potenze a esponente intero • Notazione esponenziale e approssimazioni • Un primo approccio al calcolo letterale mediante l'uso di variabili • I numeri irrazionali (cenni) • Introduzione ai numeri reali <ul style="list-style-type: none"> • I dati statistici, la loro organizzazione e la loro rappresentazione • La frequenza e la frequenza relativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Eseguire calcoli nei vari ambienti numerici introdotti avendo la consapevolezza della struttura delle operazioni, con particolare riferimento alla proprietà invariante della divisione e alla proprietà distributiva della moltiplicazione rispetto all'addizione • Semplificare frazioni numeriche • Applicare le proprietà delle potenze • Scomporre un numero naturale in fattori primi • Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. tra numeri naturali • Comprendere il significato di procedura algoritmica • Comprendere l'uso di una lettera come "numero generale" ossia come variabile. Formalizzare proprietà che riguardano i numeri interi attraverso l'uso di variabili. • Applicare i principi di equivalenza e semplici equazioni di primo grado • Comprendere il ruolo della legge dell'annullamento del prodotto. • Risolvere espressioni aritmetiche e problemi • Trasformare numeri decimali in frazioni e viceversa • Risolvere problemi con percentuali: la variazione percentuale, lo sconto e il tasso d'interesse • Rappresentare i numeri reali sulla retta • Raccogliere, organizzare e rappresentare i dati • Determinare frequenze assolute e relative • Trasformare una frequenza relativa in percentuale • Rappresentare graficamente una tabella di frequenze
----------------------------	--------------------------------	--	---

Periodo	Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità
	Statistica * (in collaborazione con docente fisica)	<ul style="list-style-type: none"> • Gli indici di posizione centrale: media aritmetica, media ponderata, mediana e moda • Gli indici di dispersione: varianza e deviazione standard 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare gli indici di posizione centrale e di dispersione di una serie di dati
OTTOBRE - NOVE MBRE - DICEMBRE	Calcolo letterale -parte 1	<ul style="list-style-type: none"> • La differenza tra variabile e incognita • Il concetto di equazione e la sua formalizzazione • I principi di equivalenza e le equazioni equivalenti • Soluzione di un'equazione, insieme delle soluzioni • Manipolazioni algebriche in vista di un obiettivo: in una formula esprimere una variabile in funzione delle altre • Il concetto di variabile e le regole del "calcolo con le lettere" • I polinomi e le operazioni con essi: in particolare proprietà distributiva della moltiplicazione rispetto all'addizione (<i>*nessuna distinzione tra monomi e polinomi*</i>) • La funzione polinomiale • Prodotti notevoli e dove possibile loro interpretazione geometrica • Lo sviluppo della potenza n-esima di un binomio • I sistemi di equazioni lineari: metodo di sostituzione 	<ul style="list-style-type: none"> • Modellizzare semplici problemi attraverso equazioni • Svolgere semplici dimostrazioni algebriche di proprietà aritmetiche o in contesti geometrici • Comprendere la differenza tra variabile e incognita • Stabilire se un valore è soluzione di un'equazione • Applicare i principi di equivalenza delle equazioni • Eseguire operazioni con i polinomi • Comprendere il ruolo di una "variabile" • Conoscere i principali "prodotti notevoli" • Semplificare espressioni con operazioni e potenze di polinomi • Saper lavorare con le principali notazioni formali della funzione polinomiale • Svolgere i calcoli in maniera abbreviata riconoscendo i cosiddetti "prodotti notevoli" • Comprendere il significato di sistema come "richiesta simultanea" • Saper risolvere un sistema lineare con due incognite mediante il metodo della sostituzione • Risolvere problemi che richiedono l'uso contemporaneo di due equazioni lineari

<p style="text-align: center;">DA GENNAI O A APRILE</p>	<p>Calcolo letterale- parte 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'opportunità di scrivere alcune quantità come fattori • La fattorizzazione attraverso la proprietà distributiva • La fattorizzazione attraverso i prodotti notevoli • Il "trinomio notevole" • Le frazioni algebriche e la loro semplificazione • Le condizioni di esistenza di una frazione algebrica • Operazioni con le frazioni algebriche • Le frazioni algebriche e la divisione tra polinomi <ul style="list-style-type: none"> • Equazioni di grado superiore al primo ed equazioni fratte • Semplici equazioni lineari con parametro 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere il ruolo della proprietà distributiva nel cosiddetto raccoglimento a fattore comune • Scomporre in fattori un polinomio anche mediante il riconoscimento di prodotti notevoli e di trinomi speciali • Determinare le condizioni di esistenza di una frazione algebrica che prevedano lo svolgimento di semplici equazioni • Semplificare correttamente frazioni algebriche • Calcolare il M.C.D e il m.c.m. fra polinomi • Dividere un polinomio per un altro soprattutto se espressi in forma "semplice" • Eseguire operazioni e potenze con le frazioni algebriche, favorendo il collegamento con l'aritmetica • Formule inverse: esprimere una variabile in funzione di un'altra • Riconoscere una frazione algebrica come un modo di indicare una divisione tra polinomi • Saper determinare gli zeri di un polinomio (di una funzione polinomiale) <ul style="list-style-type: none"> • Saper risolvere un'equazione di grado superiore al primo mediante la scomposizione di polinomi e la legge di annullamento del prodotto • Saper determinare l'insieme di definizione delle soluzioni di un'equazione fratta • Saper risolvere un'equazione fratta • Saper modellizzare un problema mediante un'equazione fratta • Comprendere il ruolo di un parametro come strumento per descrivere una famiglia di equazioni
---	--	--	---

Periodo	Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità
			<ul style="list-style-type: none"> • Risolvere semplici equazioni lineari parametriche
<p style="text-align: center;">DA GENN AIO A MAGGI O</p>	<p>Geometria del piano euclideo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'impostazione di Euclide (introduzione storica) • Le tecniche di dimostrazione • Enti primitivi e I postulati di Euclide • Congruenza e confronto di segmenti • Operazioni con i segmenti • Figure convesse e concave • Angoli ed operazioni con gli angoli • La misura degli angoli • Definizione di triangolo e classificazioni di un triangolo • Mediane altezze bisettrici e assi dei lati • Primo e secondo criterio di congruenza • Teoremi sui triangoli isosceli • Terzo criterio di congruenza • Disuguaglianze nei triangoli • Rette perpendicolari, proiezione e distanza • Asse di un segmento e bisettrice come luoghi geometrici • Il parallelismo e rette parallele tagliate da una trasversale • Criterio di parallelismo • Il quinto postulato e il teorema di esistenza della parallela • Rette parallele tagliate da una trasversale • Somma degli angoli interni di un triangolo 	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere gli elementi di un triangolo • Applicare i criteri di congruenza • Utilizzare le proprietà dei triangoli isosceli ed equilateri • Dimostrare teoremi sui triangoli • Applicare il criterio di parallelismo e il suo inverso • Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli • Dimostrare teoremi che richiedono l'applicazione dei criteri di congruenza dei triangoli e dei risultati del parallelismo tra rette

Periodo	Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità
MAGGIO - GIUGNO	Algebra e insiemistica	<ul style="list-style-type: none"> • Disuguaglianza e disequazione • Rappresentazione delle soluzioni di una disequazione come intervalli sulla retta reale • Operazioni con gli intervalli nel linguaggio degli insiemi • Disequazioni lineari • Sistemi di disequazioni 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere e utilizzare i principi di equivalenza nel caso delle disuguaglianze • Saper risolvere una disequazione di primo grado • Interpretare graficamente le soluzioni di una disequazione • Risolvere problemi contenenti modelli che conducono ad una disequazione

CLASSE SECONDA

PERCORSO DIDATTICO

Periodo	Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità
<p>SETTE MBRE - OTTOB RE</p>	<p>La retta nel piano cartesiano</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Metodo delle coordinate e sua motivazione storica • Distanza tra due punti nel piano cartesiano e teorema di Pitagora, punto medio di un segmento • Dalla pendenza di una strada alla pendenza di una retta nel piano cartesiano (coefficiente angolare) • Costruzione dell'equazione di una retta • Appartenenza di un punto di coordinate all'equazione di una retta nella forma $y = y_0 + m(x - x_0)$ • Rette parallele e perpendicolari • Intersezione di rette • Distanza punto-retta • Problemi che si risolvono mediante modelli lineari • Descrizione di sottoinsiemi del piano tramite condizioni algebriche e loro rappresentazione: segmenti e semipiani 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper calcolare perimetri di triangoli nel piano cartesiano • Saper dimostrare semplici proprietà geometriche per via analitica • Comprendere il concetto di pendenza di una retta • Comprendere la relazione tra descrizione geometrica di un luogo e sua equazione • Conoscere le possibili equazioni di una retta nel piano e il significato dei coefficienti • Comprendere e operare con rette parallele e perpendicolari • Risolvere problemi con le rette riuscendo a intercambiare il metodo algebrico con quello geometrico • Comprendere il significato di "fascio" di rette • Interpretare equazioni e sistemi sul piano cartesiano

Periodo	Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità
NOVE MBRE - DICEM BRE	Funzioni e grafici nel piano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> • Dall'idea di funzione alla formalizzazione (Dirichlet), insieme di definizione (dominio naturale) e immagine. • Simbologia e formalismo specifico • Il grafico di una funzione nel piano cartesiano • Funzioni base e loro grafici: funzione costante , $y = kx$ $y = x^2$ $y = x^3$ $y = k/x$ $y = \sqrt{x}$ $y = x$, funzione a tratti • Definizione di zeri di una funzione • Trasformazioni geometriche del piano cartesiano (come funzioni) • Equazioni della simmetria centrale; di alcune simmetrie assiali e della traslazione • Equazioni di un "luogo trasformato" • Trasformazione dei grafici di funzioni mediante traslazioni e simmetrie 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper costruire nel piano cartesiano i grafici delle funzioni base • Saper utilizzare il formalismo specifico • Saper leggere un grafico: grafico: determinazione delle soluzioni di $f(x)=k$, $f(x) \geq k$, $f(x)=g(x)$ $f(x) \geq g(x)$; • Saper determinare graficamente ed algebricamente gli zeri di una funzione • Comprendere il significato di trasformazione del piano e la sua espressione in coordinate • Conoscere ed operare con le equazioni delle traslazioni, simmetrie centrali, principali simmetrie assiali • Saper riconoscere le trasformazioni utilizzate dall'espressione analitica di una funzione • Saper costruire il grafico di una una funzione "trasformata" a partire da una funzione base • Saper modellizzare un situazione mediante una funzione

Periodo	Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità
GENN AIO - FEBBR AIO	Il secondo grado	<ul style="list-style-type: none"> • Le radici come funzioni inverse • L'invertibilità delle funzioni $y = x^n$ • Dimostrazione della irrazionalità di $\sqrt{2}$ (compresi aspetti storici) • Stime di numeri irrazionali • Proprietà invariantiva delle radici • Confronto tra radici • Operazioni con le radici • Il completamento del quadrato in un polinomio di secondo grado, come $a(x-b)^2+c$ • Formula risolutiva dell'equazione di secondo grado • Il problema di secondo grado • Potenze a esponente razionale 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il significato di iniettività e suriettività • Riconoscere le proprietà grafiche di funzioni iniettive e suriettive • Comprendere i collegamenti tra iniettività e invertibilità • Conoscere la definizione di funzione inversa • Comprendere il problema dell'invertibilità per funzioni del tipo $y = x^n$ con n pari • Saper dimostrare l'irrazionalità di $\sqrt{2}$ • Saper operare con i radicali • Formule inverse: usare la definizione di radice n-esima per esprimere una variabile in funzione delle altre • Saper i termini dell'equivalenza tra la notazione con le radici e quella con gli esponenti frazionari • Saper dedurre la formula risolutiva di un'equazione di secondo grado • Saper risolvere un'equazione di secondo grado • Saper scomporre in fattori un polinomio di secondo grado • Saper modellizzare e risolvere un problema mediante un'equazione di secondo grado

Periodo	Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità
FEBBRAIO - MARZO	La funzione polinomiale di secondo grado	<ul style="list-style-type: none"> Le funzioni polinomiali di secondo grado ed il significato geometrico dei coefficienti. Il grafico della funzione polinomiale di secondo grado: la parabola Gli elementi caratteristici della parabola: coordinate del punto di massimo o di minimo (vertice) Il problema di ottimizzazione (alcuni problemi classici) Il sistema di secondo grado: intersezione tra i grafici della funzione lineare e della funzione polinomiale di secondo grado Metodo di riduzione Parabola per 3 punti: sistemi lineari in tre incognite 	<ul style="list-style-type: none"> Saper rappresentare la parabola sul piano cartesiano e riconoscerne le caratteristiche principali Saper risolvere semplici problemi di ottimizzazione attraverso modelli di secondo grado Saper risolvere problemi mediante sistemi di secondo grado Saper risolvere i sistemi di secondo grado Saper risolvere i sistemi in tre incognite
DA APRILE A MAGGIO	Calcolo algebrico e funzioni	<ul style="list-style-type: none"> Disequazioni di secondo grado Disequazioni fratte Equazioni (e disequazioni) di grado superiore al secondo (il caso delle binomie e delle trinomie) Il teorema di Ruffini Equazioni irrazionali Equazioni con valori assoluti 	<ul style="list-style-type: none"> Risolvere disequazioni di secondo grado con il metodo grafico Saper risolvere <i>graficamente</i> semplici casi di equazioni e disequazioni irrazionali e/o con i valori assoluti. Risolvere problemi (soprattutto geometrici) mediante equazioni irrazionali
MAGGIO GIUGNO	Probabilità	<ul style="list-style-type: none"> Probabilità di un evento, dell'evento unione e dell'evento intersezione. Eventi indipendenti 	<ul style="list-style-type: none"> Risolvere semplici calcoli di probabilità

Periodo	Nucleo tematico	Conoscenze	Abilità
DA GENN AIO A MAGG IO	Geometria del piano euclideo	<ul style="list-style-type: none"> • Circonferenza, cerchio, corde, settori circolari • Asse di una corda e circonferenza per tre punti. • Esistenza e unicità della circonferenza • Posizioni relative di una retta e di una circonferenza • Posizioni relative di due circonferenze • Angoli al centro e alla circonferenza • Rette tangenti a una circonferenza per un punto esterno <p>Il concetto di area per i poligoni</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le aree dei principali poligoni • I teoremi di Euclide e di Pitagora Il problema della misura • Rapporto tra grandezze • Il teorema di Talete • Misure nella circonferenza e nel cerchio <ul style="list-style-type: none"> • La similitudine tra triangoli • Criteri di similitudine • Proprietà dei triangoli simili • Triangoli formati da corde, secanti e tangenti 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere la definizione di circonferenza e di oggetti geometrici ad essa collegati; • Conoscere le reciproche posizioni di retta e circonferenza e di due circonferenze • Saper individuare gli angoli alla circonferenza che insistono su un dato arco • Conoscere la relazione tra angoli al centro e alla circonferenza • Dimostrare teoremi relativi alla circonferenza <ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i teoremi di Euclide e Pitagora • Saper svolgere problemi (anche algebrici) con l'utilizzo dei teoremi di Pitagora e di Euclide • Conoscere il teorema di Talete e le sue principali conseguenze <ul style="list-style-type: none"> • Conoscere i criteri di similitudine • Saper condurre dimostrazioni che coinvolgono il concetto di similitudine • Conoscere le proprietà dei triangoli individuati da corde, secanti e tangenti • Rivedere i teoremi di Euclide mediante la similitudine

CLASSE TERZA**PERCORSO DIDATTICO**

	MODULO UNITA' DIDATTICA	CONTENUTI	ALTRE DISCIPLINE COINVOLTE	PERIODO	N° ORE
1.	Complementi di algebra	Disequazioni irrazionali e con valori assoluti		trimestre	8
2.	Funzioni	Domini e codomini di funzioni a variabile reale; iniettività suriettività invertibilità; grafico di una funzione		trimestre	12
3.	Successioni	Successioni, progressioni aritmetica e geometrica; principio di induzione		trimestre	10
4.	Le coniche	Parabola circonferenza ellisse iperbole		tri/pentamestre	36
5.	Goniometria	Funzioni circolari, formule goniometriche, equazioni e disequazioni.	Fisica	pentamestre	32
6.	Trigonometria	Teoremi sui triangoli e applicazioni geometriche.	Fisica	pentamestre	18
7.	Statistica descrittiva e correlazione lineare	Rappresentazione dati. Indici di posizione centrale. Indici di variabilità. Interpolazione e funzioni interpolanti. Retta di regressione lineare.		pentamestre	16

CLASSE QUARTA

PERCORSO DIDATTICO

N.		CONTENUTI	Altre discipline coinvolte	Periodo	n° ore
1.	Esponenziali e logaritmi	Rappresentazione del grafico della funzione esponenziale e logaritmica. Risoluzione di equazioni e disequazioni. Modelli esponenziali e logaritmici	Fisica – Biologia- Chimica	trimestre	20
2.	Insiemi numerici R e C	Costruzione di C: operazioni in C. Equazioni in C.- Rappresentazione algebrica e trigonometrica. Radici n- esime dell'unità. Coordinate polari		Trimestre	16
3.	Matrici	Operazioni con le matrici. Calcolo del determinante e del rango di una matrice. Risoluzione e discussione della risolubilità di un sistema lineare.	Fisica	trimestre	16
4.	Trasformazioni geometriche	Affinità, similitudini, isometrie		pentamestre	14
5.	Probabilità e calcolo combinatorio	Elementi di calcolo combinatorio. Concezione classica e frequentista di probabilità. Calcolo della probabilità di eventi dipendenti, indipendenti, compatibili, incompatibili. Probabilità eventi ripetuti Probabilità composta e teorema di Bayes.		pentamestre	22
6.	Geometria dello spazio	Rette, piani e loro posizione reciproca. Poliedri e poliedri regolari. Solidi di rotazione. Principio di Cavalieri		pentamestre	16
7.	Elementi di topologia della retta	Insiemi limitati, estremo superiore ed inferiore, punti di accumulazione e punti isolati		pentamestre	4

8.	Limiti di funzione reale a variabile reale	<u>Definizione di limite, calcolo di limiti (limiti notevoli), continuità di una funzione, asintoti di una funzione, grafico probabile di una funzione</u>		pentamestre	22
----	--	--	--	-------------	----

CLASSE QUINTA

La programmazione di matematica del quinto anno dovrà tenere presente un duplice obiettivo: la preparazione alla seconda prova dell'esame di stato e il fornire strumenti idonei ad una scelta consapevole del percorso universitario.

Per questo, rispetto al primo e secondo biennio, durante il quinto anno si cercherà di sviluppare quanto più possibile le competenze trasversalmente a tutti gli argomenti trattati.

Nel costruire la programmazione si è quindi cercato maggiormente di curare le conoscenze e soprattutto le abilità, avendo presente il Syllabus di quanto richiesto nella seconda prova dell'esame di stato.

PERCORSO DIDATTICO

N.		CONTENUTI	Altre discipline coinvolte	Periodo	n° ore
1.	Limiti e continuità delle funzioni	Operazioni sui limiti, forme indeterminate e limiti notevoli. Infinitesimi, infiniti e loro confronto. Funzioni continue e teoremi. Punti di discontinuità di una funzione e ricerca degli asintoti. Grafico probabile di una funzione.	Fisica	trimestre	18
2.	Derivate e teoremi del calcolo differenziale	Definizione di derivata di una funzione, derivate fondamentali, operazioni con le derivate. Derivate di funzioni composte e di funzioni inverse. Derivate di ordine superiore al primo. Retta tangente al grafico di una funzione. Punti di non derivabilità. Differenziale di una funzione. Teoremi di Rolle, Lagrange, Cauchy e De l'Hospital, derivabilità e continuità.	Fisica	trimestre	20

3.	Studio di funzioni e problemi di ottimizzazioni	Definizioni punti stazionari, punti di non derivabilità, crescita e decrescenza, concavità. Massimi, minimi, flessi orizzontali e derivata prima. Flessi e derivata seconda. Massimi, minimi e flessi e derivate successive. Studio di funzioni (razionali, irrazionali, logaritmiche, esponenziali, goniometriche, inverse, definite a tratti). Problemi di ottimizzazione.	Fisica	Trimestre/ pentamestre	18
4.	Calcolo integrale	Concetto di primitiva e di integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati, per sostituzione, per parti e integrazione di funzioni razionali fratte. Integrale definito, teorema della media, teorema fondamentale del calcolo integrale. Calcolo di integrali definiti, dell'area di superfici delimitate da funzioni, del volume di solidi di rotazione. Integrali impropri e integrazione numerica. Alcune applicazioni fisiche del calcolo integrale.	Fisica	pentamestre	28
5.	Equazioni differenziali	Equazioni differenziali del primo ordine, definizione e problema di Cauchy. Equazioni a variabili separabili, lineari del primo ordine. Equazioni differenziali del secondo ordine lineari con coefficienti costanti. Equazioni differenziali e fisica.	Fisica	pentamestre	10
6.	Distribuzioni di probabilità	Variabili casuali discrete e distribuzioni di probabilità. Valori caratterizzanti una variabile casuale discreta. Distribuzioni di probabilità di uso frequente. Variabili casuali standardizzate. Variabili casuali continue.	Fisica, Scienze	pentamestre	10

7.	Geometria cartesiana nello spazio: rette, piani, superfici sferiche	<p>Elementi di algebra vettoriale Prodotto scalare e vettoriale di due vettori Coordinate cartesiane nello spazio Distanza tra due punti nello spazio Equazione di un piano nello spazio Equazioni cartesiane e parametriche di una retta nello spazio Mutue posizioni fra due piani e fra un piano e una retta nello spazio: condizioni di parallelismo, incidenza, perpendicolarità Mutua posizione di due rette nello spazio Equazione di una sfera Mutue posizioni tra un piano e una sfera, fra una retta e una sfera, tra due sfere</p>	Fisica	pentamestre	6
----	--	--	--------	-------------	---