



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.edu.it

**DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE
GENERALE PER COMPETENZE**

LICEO LINGUISTICO

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 linguistico, 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 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, 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

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 formazione di 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 semplice ambienti digitali.
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 almeno due di varia tipologia per ogni periodo di suddivisione dell'anno scolastico.

VALUTAZIONI

Le modalità di valutazione adottate sono basate soprattutto sulla verifica dell'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 **due prove di diversa tipologia** (scritto, risposta multipla, strutturata, semi strutturata, orale) per per ogni periodo di suddivisione dell'anno scolastico.

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.

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 eserciziario o formulario).

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

Gli studenti del Liceo linguistico hanno possibilità di partecipare alle attività progettate dal Dipartimento, 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.

PERCORSO DIDATTICO

N.	MODULO	CONTENUTI	ALTRE DISCIPLINE COINVOLTE	PERIODO	N° ORE
0	Richiami ed approfondimenti di aritmetica	Operazioni in Z e in Q.		Trimestre	8
1.	Insiemi e logica.	Gli insiemi: definizioni ed operazioni fondamentali. Elementi di logica: concetto di proposizione, connettivi logici, predicati, i quantificatori.		Trimestre (*)	10
2.	Gli insiemi numerici e le operazioni.	Insiemi numerici N, Z, Q, R; proprietà delle operazioni e delle potenze, mcm e MCD, percentuali, proporzioni, la notazione scientifica e l'ordine di grandezza di un numero, l'approssimazione di un numero, errore assoluto e relativo. Sistemi di numerazione, con particolare riferimento al sistema binario.	Fisica	Trimestre	12
3.	Calcolo letterale	Calcolo letterale: monomi, polinomi e relative operazioni, prodotti notevoli. Divisione tra polinomi, il teorema del resto e la regola di Ruffini. Teorema fondamentale dell'algebra Scomposizione di un polinomio in fattori, frazioni algebriche ed operazioni con esse.		Trimestre (*)	22
4.	Equazioni e problemi algebrici	Equazioni lineari numeriche intere, problemi: problem solving e algoritmi risolutivi. Equazioni di primo grado in una incognita: numeriche frazionarie, letterali intere. Problemi di determinazione che utilizzano come modello equazioni di primo grado	Fisica	Trimestre/pe ntamestre	19

5.	Statistica in variabile discreta.	Elementi di statistica. Concetti fondamentali della statistica in variabile discreta. Indici di valore centrale e di variabilità. Rappresentazione di dati statistici.	Fisica	Pentamestre (*)	9
----	-----------------------------------	--	--------	-----------------	---

CLASSE SECONDA

PERCORSO DIDATTICO

	MODULO	CONTENUTI	ALTRE DISCIPLINE COINVOLTE	PERIODO	ORE
1	sistemi di equazioni.	Tecniche di soluzione dei sistemi lineari di due equazioni in due incognite. Sistemi determinati, indeterminati, impossibili. Dipendenza lineare di equazioni. Generalizzazione e sistemi di n equazioni in m incognite.		Trimestre	13
2	Circonferenza e cerchio.	Circonferenza e cerchio: definizione e proprietà. Posizioni reciproche fra rette e circonferenze e relativi teoremi. Posizioni relative fra circonferenze. Angoli al centro ed alla circonferenza. Poligoni inscritti e circoscritti.		pentamestre	15
3	Probabilità.	definizione classica di probabilità. Evento somma e prodotto. Eventi dipendenti ed indipendenti. Probabilità condizionata. Probabilità e statistica.		pentamestre	8
4	Equivalenza fra figure, il concetto di area, i teoremi	Equiscomposizione ed equiestensione di figure piane. Il concetto di area. L'area del rettangolo e dei principali poligoni. I		pentamestre	1 7

	di Pitagora ed Euclide.	teoremi di Euclide ed il teorema di Pitagora. Problemi geometrici risolvibili tramite equazioni di secondo grado.			
5	i radicali.	Ampliamento di \mathbb{Q} . I radicali in \mathbb{R}^+ : definizione e proprietà. Le potenze con esponente razionale. Estensione del concetto di radicale a \mathbb{R} .		trimestre	1 8
6	Il piano cartesiano.	Il piano cartesiano. Equazione della retta. Parallelismo e perpendicolarità. Fasci di rette. Distanza punto-retta. Intersezione tra due rette, risoluzione grafica di un sistema lineare.		trimestre	1 4
7	Equazioni di secondo grado e superiore con legge di annullamento del prodotto	Soluzione di equazioni di secondo grado attraverso la scomposizione di polinomi. Problemi anche con equazioni di secondo grado abbassabili di grado		trimestre pentamestre (*)	1 6
8	Disequazioni di grado superiore al primo con prodotto dei segni	Disequazioni di grado superiore al primo, anche con valori assoluti riconducibili per scomposizioni a disequazioni di 1° grado.		pentamestre	
9	Equazioni irrazionali.	Le equazioni irrazionali: problematiche connesse e tecniche di soluzione.		pentamestre	1 2
10	Teorema di Talete e similitudine.	Grandezze direttamente proporzionali. Il teorema di Talete. Il concetto di similitudine tra		pentamestre	1 5

		figure. Criteri di similitudine fra triangoli.			
11	trasformazioni del piano, isometrie, omotetie.	Le trasformazioni del piano. Le isometrie e le omotetie. il concetto di equazione di una trasformazione (con esempi).		trimestre	1 4

(*) quando alla voce periodo compare questo simbolo significa che l'argomento, per sua natura, non si presta ad essere esaurito in un unico modulo temporalmente limitato, ma attraverso l'introduzione ed il richiamo progressivo dei concetti nel corso dell'anno scolastico, questa caratteristica è in parte attribuibile a tutti gli argomenti, ma lo è in modo particolare per quelli evidenziati.

L'informatica non compare come unità autonoma perché l'uso del calcolatore viene praticato in relazione ai vari argomenti matematici in programma, ogni insegnante che volesse dedicare ore all'approfondimento di specifici programmi o linguaggi, può specificarlo nella programmazione personale.

CLASSE TERZA

PERCORSO DIDATTICO

	MODULO UNITA' DIDATTICA	SINTESI CONTENUTI	ALTRE DISCIPLINE COINVOLTE	PERIODO	N° ORE
1.	Complementi di algebra	Equazioni e disequazioni di secondo grado, di grado superiore, irrazionali e con valore assoluto		trimestre	20
2.	Funzioni	Domini e codomini di funzioni a variabile reale; iniettività, suriettività invertibilità; grafico di una funzione		pentamestre	12
3.	Le coniche	Parabola, circonferenza, ellisse, iperbole		pentamestre	28

CLASSE QUARTA

PERCORSO DIDATTICO

	MODULO UNITA' DIDATTICA	SINTESI 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.	Goniometria	Funzioni circolari, formule goniometriche, equazioni e disequazioni.	Fisica	pentamestre	30
3	Trigonometria	Teoremi sui triangoli	Fisica	pentamestre	15

QUINTO ANNO

La programmazione di matematica del quinto anno dovrà dare una preparazione adeguata per un'esposizione orale e 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 trasversali a tutti gli argomenti trattati.

Nel costruire la programmazione si è quindi cercato maggiormente di curare le conoscenze e soprattutto le abilità.

PERCORSO DIDATTICO

	MODULO UNITA' DIDATTICA	SINTESI CONTENUTI	ALTRE DISCIPLINE COINVOLTE	PERIODO	N° ORE
1	Teoria delle funzioni e elementi di topologia della retta	Dominio, codominio, iniettività, funzione inversa. Insiemi limitati, estremo superiore e inferiore, punti di accumulazione e punti isolati		trimestre	4
2.	Limiti di funzione reale a variabile reale	Definizione di limite, calcolo di limiti (limiti notevoli), continuità di una funzione, asintoti di una funzione		trimestre	25
3	Continuità e derivabilità	Teoremi sulla continuità; punti di discontinuità. Rapporto incrementale di una funzione. Derivata prima e seconda di una funzione. Teoremi sul calcolo differenziale		pentamestre	20
4	Studio di funzione	Derivata prima di una funzione: monotonia. Derivata seconda di una funzione: concavità		pentamestre	15