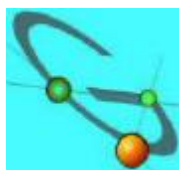


**LICEO SCIENTIFICO STATALE «GALILEO GALILEI»**

*Via Ceresina 17 - Tel. 049 8974487 Fax 049 8975750*

*35030 SELVAZZANO DENTRO (PD)*



**DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA**

**Programmazione didattica di MATEMATICA**

**del LICEO SCIENTIFICO e delle SCIENZE APPLICATE,  
definizione di obiettivi e programmi minimi, criteri di valutazione**

Primo biennio	pag 2
Programmazione classe prima	pag 4
Programmazione classe seconda	pag 6
Secondo biennio	pag 10
Programmazione classe terza	pag 12
Programmazione classe quarta	pag 14
Quinto anno	pag 18
Programmazione classe quinta	pag 20

**Programmazione didattica di MATEMATICA  
per il primo biennio**

**del LICEO SCIENTIFICO e delle SCIENZE APPLICATE,**

**definizione di obiettivi e programmi minimi, criteri di valutazione**

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

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

*2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell’analisi e le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale, con particolare riguardo per le loro relazioni con la fisica; 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 minimi generali e di materia sotto esplicitati, rendendo lo studente capace di acquisire e dominare i procedimenti caratteristici del pensiero matematico, di conoscere le metodologie di base per la costruzione di un modello matematico e di applicare quanto appreso per la risoluzione di problemi.

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

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

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

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

I **mezzi utilizzati** saranno:

- ü lezioni frontali,
- ü libro di testo,
- ü lettura e studio guidato in classe,
- ü esercizi domestici o in classe di tipo applicativo, volti al consolidamento delle conoscenze;
- ü sussidi audiovisivi e multimediali quando possibile;
- ü corsi di recupero in orario extra-curricolare all'occorrenza;
- ü recupero tematico (sportello didattico) in orario extra-curricolare per gli allievi che abbiano manifestato lacune sia nel primo che nel secondo periodo.

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

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

### PROGRAMMAZIONE PER LA CLASSE PRIMA

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
Primo periodo		
GLI INSIEMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comprendere il significato di insieme</li> <li>· Utilizzare le diverse rappresentazioni</li> <li>· Eseguire tutte le operazioni tra insiemi</li> <li>· Utilizzare gli insiemi per risolvere problemi</li> </ul>	Utilizzare il linguaggio dell'insiemistica e individuare strategie appropriate per la risoluzione di problemi
LE RELAZIONI E LE FUNZIONI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comprendere il significato di funzione</li> <li>· Riconoscere e classificare le funzioni</li> </ul>	
GLI INSIEMI NUMERICI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comprendere il significato di numeri appartenenti a diversi sistemi numerici e saperli confrontare</li> <li>· Conoscere le caratteristiche dei numeri naturali, interi e razionali</li> <li>· Operare con sicurezza con i vari insiemi numerici eseguendo le operazioni e semplificando le espressioni</li> <li>· Utilizzare le diverse notazioni e saper convertire da una all'altra</li> <li>· Comprendere il significato di potenza; calcolare potenze e applicarne le proprietà</li> </ul>	Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo aritmetico ed algebrico e saperle applicare in contesti reali. Tradurre dal linguaggio verbale ad un linguaggio simbolico e viceversa.
IL CALCOLO LETTERALE I MONOMI E I POLINOMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Riconoscere monomi e polinomi e individuarne le caratteristiche</li> <li>· Operare con sicurezza sia con i monomi che con i polinomi</li> <li>· Conoscere e saper applicare le regole sui prodotti notevoli</li> <li>· Stabilire la divisibilità tra polinomi anche con la regola di Ruffini</li> </ul>	
LA FATTORIZZAZIONE DI POLINOMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Riconoscere i vari tipi di scomposizione</li> <li>· Utilizzare il metodo più opportuno per scomporre un polinomio</li> <li>· Determinare il massimo comune divisore e il minimo comune multiplo di due o più polinomi</li> </ul>	
Secondo Periodo		
LE FRAZIONI ALGEBRICHE	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Specificare le C.E. di una frazione algebrica</li> <li>· Semplificare le frazioni algebriche e saper operare con esse</li> </ul>	

LE EQUAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Distinguere i vari tipi di equazioni</li> <li>· Stabilire quando una equazione è determinata, indeterminata o impossibile</li> <li>· Applicare i principi di equivalenza</li> <li>· Risolvere equazioni di primo grado e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati</li> <li>· Discutere le equazioni letterali</li> <li>· Utilizzare le equazioni per impostare e risolvere problemi sia di natura reale che</li> </ul>	Individuare le strategie appropriate per la risoluzione di problemi che hanno come modello equazioni o disequazioni e saperle applicare in contesti reali
LE DISEQUAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Rappresentare in vari modi le soluzioni di disequazioni di primo grado</li> <li>· Risolvere disequazioni e sistemi di disequazioni</li> </ul>	
LA STATISTICA DESCRITTIVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Distinguere i vari tipi di dati e raccogliarli in una tabella di frequenze assolute o relative</li> <li>· Rappresentare graficamente i dati statistici, scegliendo il grafico più adatto</li> <li>· Calcolare i principali indici di sintesi, scegliendo quello che meglio sintetizza un insieme di dati</li> <li>· Calcolare le principali misure di dispersione</li> </ul>	Analizzare un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee, ricavando semplici inferenze dai diagrammi statistici
INFORMATICA (solo per il liceo scientifico)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Utilizzare un foglio di calcolo per costruire distribuzioni di frequenze, calcolare frequenze relative, percentuali o cumulate.</li> <li>· Utilizzare un foglio di calcolo per calcolare indici di sintesi o di variabilità</li> <li>· Rappresentare i dati statistici con i grafici più opportuni</li> <li>· Utilizzare Geogebra per rappresentazioni e dimostrazioni di geometria</li> </ul>	
<b>GEOMETRIA</b>		
<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ/CAPACITÀ</b>	<b>COMPETENZE</b>
Primo periodo		
PRIMI ELEMENTI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Riconoscere i principali enti, figure e luoghi geometrici</li> <li>· Descriverli con linguaggio naturale</li> <li>· Saper confrontare segmenti ed angoli</li> </ul>	Rappresentare, confrontare e analizzare figure geometriche del piano. Individuandone reciproche relazioni. Ragionare correttamente e sviluppare dimostrazioni.
I TRIANGOLI ED I CRITERI DI CONGRUENZA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Riconoscere i poligoni congruenti, in particolare i triangoli, applicando opportuni criteri di congruenza</li> <li>· Conoscere le proprietà del triangolo isoscele e saper applicare le disuguaglianze triangolari</li> <li>· Effettuare dimostrazioni di geometria</li> </ul>	
Secondo Periodo		
PARALLELISMO E PERPENDICOLARITA' NEL PIANO	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conoscere ed applicare il criterio di parallelismo e le proprietà delle rette parallele</li> <li>· Effettuare dimostrazioni di geometria</li> </ul>	
ISOMETRIE NEL PIANO (cenni)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Riconoscere le trasformazioni geometriche elementari</li> <li>· Individuare gli invarianti di una trasformazione</li> <li>· Applicare le simmetrie e le traslazioni ed</li> </ul>	

PARALLELOGRAMMI E TRAPEZI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Riconoscere parallelogrammi, parallelogrammi particolari e trapezi ed individuarne le proprietà</li> <li>· Effettuare dimostrazioni di geometria</li> <li>· Conoscere ed applicare le proprietà della</li> </ul>	
---------------------------	---	--

### **OBIETTIVI MINIMI PER LA CLASSE PRIMA**

- ü utilizzo corretto del linguaggio matematico e della relativa simbologia
- ü saper rappresentare ed operare con gli insiemi e con le funzioni
- ü saper operare negli insiemi numerici  $N$ ,  $Z$ ,  $Q$ , riconoscendone le proprietà
- ü saper operare con monomi e polinomi, con particolare riguardo ai prodotti notevoli e alla divisione tra polinomi
- ü saper effettuare la divisione tra polinomi
- ü riconoscere e saper applicare il metodo opportuno nella scomposizione di un polinomio in fattori (eccetto i casi più complessi)

**Per svolgere al meglio il programma di fisica, il docente di matematica svolgerà un modulo propedeutico al programma di seconda per consentire in parallelo la risoluzione di alcuni esercizi di fisica sul moto rettilineo uniforme e moto vario e tratterà in particolare subito i sistemi lineari e le equazioni di secondo grado che poi riprenderà approfondendo in base alla seguente programmazione.**

### PROGRAMMAZIONE PER LA CLASSE SECONDA

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
Primo periodo		
I SISTEMI LINEARI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Risolvere sistemi lineari con i metodi di sostituzione, confronto, riduzione e Cramer</li> <li>· Risolvere sistemi lineari con tre o più incognite</li> <li>· Utilizzare sistemi per risolvere problemi sia di natura reale che geometrica, valutando la correttezza del risultato</li> <li>· Interpretare graficamente sistemi lineari con due incognite nel piano cartesiano</li> </ul>	Individuare le strategie appropriate per la risoluzione di problemi che hanno modelli lineari
INTRODUZIONE ALLA GEOMETRIA ANALITICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Calcolare la distanza fra due punti e determinare il punto medio di un segmento</li> <li>· Calcolare aree e perimetri nel piano cartesiano</li> </ul>	Comprendere la corrispondenza fra gli aspetti geometrici e quelli algebrici che caratterizzano la geometria analitica e utilizzarla per la risoluzione di problemi
LA RETTA NEL PIANO CARTESIANO	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Disegnare una retta di cui è nota l'equazione</li> <li>· Riconoscere rette parallele e perpendicolari</li> <li>· Scrivere l'equazione di una retta che soddisfa determinate condizioni</li> <li>· Calcolare la distanza di un punto da una retta</li> <li>· Determinare la posizione di un punto di uno degli assi che soddisfa determinate condizioni</li> <li>· Risolvere problemi relativi alla retta nel piano cartesiano</li> </ul>	
Secondo periodo		
I NUMERI REALI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comprendere che vi sono grandezze che non possono essere rappresentate tramite numeri razionali</li> </ul>	Padroneggiare le tecniche e le procedure di calcolo nei vari insiemi numerici
I RADICALI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Semplificare un radicale e trasportare un fattore fuori o dentro il segno di radice</li> <li>· Eseguire operazioni con i radicali e le potenze</li> <li>· Razionalizzare il denominatore di una frazione</li> <li>· Risolvere equazioni e sistemi di equazioni a coefficienti irrazionali</li> </ul>	

LE EQUAZIONI DI SECONDO GRADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Risolvere equazioni numeriche di secondo grado</li> <li>· Risolvere discutere equazioni letterali di secondo grado</li> <li>· Scomporre trinomi di secondo grado</li> <li>· Illustrare le relazioni tra le soluzioni e i coefficienti di una equazione di secondo grado</li> <li>· Rispondere a quesiti riguardanti equazioni parametriche di secondo grado</li> <li>· Utilizzare equazioni di secondo grado per risolvere problemi sia di natura reale che geometrica, valutando la correttezza del risultato</li> </ul>	Individuare le strategie appropriate per la risoluzione di problemi che hanno come modello equazioni o disequazioni di secondo grado e saperle applicare in contesti reali
LE DISEQUAZIONI ED I SISTEMI DI DISEQUAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Risolvere graficamente, con il metodo della parabola, disequazioni di secondo grado</li> <li>· Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo</li> <li>· Risolvere disequazioni fratte</li> <li>· Risolvere sistemi di disequazioni</li> <li>· Risolvere equazioni e disequazioni con il valore assoluto (metodo algebrico)</li> </ul>	
LE EQUAZIONI DI GRADO SUPERIORE AL SECONDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Abbassare il grado di una equazione</li> <li>· Risolvere equazioni biquadratiche, binomie, trinomie, reciproche</li> </ul>	
SISTEMI DI EQUAZIONI DI GRADO SUPERIORE AL PRIMO	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Risolvere sistemi di grado superiore al primo</li> <li>· Risolvere graficamente sistemi di grado superiore al primo (facoltativo)</li> <li>· Risolvere sistemi simmetrici</li> <li>· Utilizzare sistemi per risolvere problemi sia di natura reale che geometrica, valutando la correttezza del risultato</li> </ul>	Individuare le strategie appropriate per la risoluzione di problemi
LA PROBABILITA'	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Utilizzare la probabilità classica</li> <li>· Conoscere ed utilizzare il teorema sulla probabilità totale e quello della probabilità composta</li> <li>· Distinguere eventi compatibili, incompatibili, dipendenti e indipendenti</li> </ul>	Utilizzare modelli probabilistici per risolvere problemi ed effettuare scelte consapevoli
INFORMATICA (da svolgere in collaborazione con i docenti di Fisica e nelle scienze applicate anche con il docente di informatica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Utilizzare un foglio di calcolo per costruire distribuzioni di frequenze, calcolare frequenze relative, percentuali o cumulate.</li> <li>· Utilizzare un foglio di calcolo per calcolare indici di sintesi o di variabilità</li> <li>· Rappresentare i dati statistici con i grafici più opportuni</li> <li>· Utilizzare Geogebra per rappresentazioni e dimostrazioni di geometria</li> <li>· Utilizzare altri software applicativi</li> </ul>	
<b>GEOMETRIA</b>		
<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ/CAPACITÀ</b>	<b>COMPETENZE</b>
Primo periodo		



LA CIRCONFERENZA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conoscere la circonferenza ed il cerchio e tutte le loro parti</li> <li>· Applicare le proprietà delle corde e degli archi di una circonferenza e le relazioni tra gli angoli al centro e alla circonferenza</li> <li>· Stabilire la posizione reciproca di una retta ed una circonferenza oppure di due circonferenze</li> <li>· Eseguire dimostrazioni di geometria</li> </ul>	Confrontare ed analizzare figure geometriche individuando invarianti e relazioni
I PUNTI NOTEVOLI DI UN TRIANGOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Saper determinare mediante costruzione geometrica i punti notevoli di un triangolo</li> <li>· Costruire la circonferenza inscritta e la circonferenza circoscritta ad un triangolo</li> </ul>	
I POLIGONI INSCRITTI E CIRCOSCRITTI AD UNA CIRCONFERENZA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conoscere le condizioni per l'inscrittibilità e la circoscrittibilità di un quadrilatero e saperle applicare</li> <li>· Dimostrare teoremi su quadrilateri inscritti e circoscritti e sui poligoni regolari</li> </ul>	
<b>Secondo periodo</b>		
L'EQUIVALENZA DEI POLIGONI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Applicare i criteri di equivalenza dei poligoni</li> <li>· Dimostrare e saper applicare il teorema di Pitagora ed i teoremi di Euclide</li> <li>· Saper calcolare le aree dei poligoni</li> </ul>	Dimostrare teoremi di equivalenza tra poligoni e risolvere problemi sulle aree
LA MISURA DELLE GRANDEZZE	Comprendere il concetto di incommensurabilità fra grandezze	
RAPPORTI E PROPORZIONI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Eseguire dimostrazioni usando il teorema di Talete</li> </ul>	Riconoscere il concetto di similitudine e saperlo applicare in contesti reali e nella risoluzione di problemi
SIMILITUDINE TRA FIGURE PIANE	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Applicare i criteri di similitudine dei triangoli</li> <li>· Applicare le relazioni fra lati, perimetri ed aree di poligoni simili</li> <li>· Risolvere problemi sulla similitudine anche applicata alla circonferenza</li> </ul>	
COMPLEMENTI DI GEOMETRIA PIANA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Applicare le relazioni sui triangoli rettangoli con angoli di <math>30^\circ</math>, <math>60^\circ</math> e <math>45^\circ</math></li> <li>· Risolvere problemi su trapezi circoscritti ad una circonferenza o semicirconferenza</li> <li>· Calcolare il raggio della circonferenza inscritta o circoscritta ad un triangolo</li> <li>· Risolvere problemi</li> </ul>	Individuare le strategie appropriate per la risoluzione di problemi

## **OBIETTIVI MINIMI PER LA CLASSE SECONDA**

- ü risolvere problemi di base riguardanti la retta nel piano cartesiano
- ü saper risolvere sistemi lineari almeno con i metodi di sostituzione e riduzione
- ü calcolare il valore di espressioni contenenti radicali aritmetici
- ü riconoscere e saper risolvere, con il metodo più opportuno, i vari tipi di equazioni di secondo grado e di grado superiore
- ü saper risolvere disequazioni, numeriche, intere e frazionarie di primo e secondo grado, e sistemi di disequazioni
- ü risolvere sistemi di secondo grado e sistemi simmetrici con metodo algebrico
- ü riconoscere e saper applicare nei problemi i teoremi di Euclide, Pitagora, Talete
- ü saper lavorare con gli angoli al centro e gli angoli alla circonferenza
- ü conoscere e saper applicare i criteri di similitudine

ü risolvere problemi di base sui poligoni inscritti e circoscritti ad una circonferenza ed operare con triangoli rettangoli con angoli di  $30^\circ$ ,  $60^\circ$  e  $45^\circ$ .

ü calcolare la probabilità di eventi semplici o composti, dell'evento unione o intersezione

### ***Modalità di valutazione.***

Ogni prova sarà composta da più esercizi con diversi gradi di difficoltà, in modo che anche gli alunni meno dotati abbiano la possibilità di svolgerne almeno una parte; gli esercizi saranno, per quanto possibile, tra loro indipendenti per evitare che la mancata risoluzione di uno di essi precluda lo svolgimento degli altri.

Tali prove scritte tenderanno ad accertare il grado di conoscenza e i ritmi di apprendimento dei singoli studenti nonché la precisione, l'ordine e la rapidità di esecuzione.

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

Concorreranno inoltre alla valutazione:

ü l'osservazione del lavoro personale dell'alunno svolto sia in classe che a casa;

ü l'analisi degli interventi fatti durante la discussione degli esercizi.

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

Per la valutazione delle verifiche si terrà presente che:

ü il punteggio andrà da 1 a 10;

ü peseranno in modo diverso gli errori di distrazione rispetto a quelli di concetto;

ü il procedimento scelto per l'esecuzione inciderà sul giudizio finale;

ü negli esercizi che richiedono una discussione, questa avrà un peso preponderante;

ü si terrà conto della leggibilità e dell'ordine (un compito corretto per quanto riguarda lo svolgimento degli esercizi ma disordinato verrà valutato al massimo con un voto pari a 9);

Si riportano di seguito i criteri di valutazione sintetica approvati in sede di dipartimento:

- C<sub>1</sub> Teoria e strategie  
 Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.  
 Individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi.  
 Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche.
- C<sub>2</sub> Calcolo e rappresentazione  
 Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.  
 Sfruttare le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- C<sub>3</sub> Linguaggio specifico ed ordine  
 Utilizzare correttamente il linguaggio specifico e presentare con buon ordine la propria risposta nel rispetto del formalismo appropriato.

### Peso dei criteri e griglia di valutazione

Peso Criteri	Punteggi	Sufficienza*	Voto finale in decimi
C <sub>1</sub> 40%	..... su .....(A)	..... su ..... (A+B+C)	
C <sub>2</sub> 40%	..... su .....(B)		
C <sub>3</sub> 20%	..... su .....(C)		

\* livello di sufficienza deciso prima della somministrazione della prova, reso esplicito agli allievi e relativo al tipo di prova somministrata.

#### GIUDIZIO E VOTO LIVELLO DI CONOSCENZE, ABILITÀ E COMPETENZE

(Il voto sarà attribuito all'interno della banda in funzione del grado di carenza evidenziato, con riferimento ai precedenti parametri di valutazione e alla griglia di cui sopra)

##### OTTIMO (9-10)

L'alunno ha approfondita conoscenza di contenuti e metodi, opera collegamenti validi e personali, dimostra spiccate capacità di giudizio. L'esposizione, appropriata e consapevole, risulta fluida o pregevole per qualità logico/grafiche.

##### BUONO (8)

L'alunno ha una conoscenza solida e consapevole, rielabora e collega i contenuti autonomamente disponendo di una sicura base metodologica. L'esposizione risulta fluida o apprezzabile per qualità logico/grafiche.

##### DISCRETO (7)

L'alunno conosce i contenuti in modo articolato, sa riconoscere le strutture dei vari argomenti, disponendo di una base metodologica adeguata. Espone in modo corretto ed ordinato sul piano logico/grafico.

##### SUFFICIENTE (6)

L'alunno conosce, pur con qualche incertezza, i contenuti essenziali della disciplina, rielabora in modo sostanzialmente corretto, senza particolari approfondimenti. Espone in modo globalmente corretto ed ordinato sul piano logico/grafico.

##### INSUFFICIENTE (5)

L'alunno non conosce in modo sicuro e corretto contenuti e metodi richiesti e/o dimostra di non avere acquisito adeguate capacità di assimilazione e rielaborazione e/o espone in modo incerto o con insufficiente ordine logico/grafico.

##### GRAVEMENTE INSUFFICIENTE (4)

L'alunno dimostra di conoscere in modo frammentario e superficiale i contenuti della disciplina o di possedere una base metodologica inadeguata; commette numerosi errori o espone in modo improprio, scorretto o assai carente sul piano dell'ordine logico/grafico.

##### DEL TUTTO INSUFFICIENTE (1-2-3)

L'alunno è incapace di riconoscere i contenuti della disciplina o evidenzia carenze molto gravi e diffuse, nonché lacune di base. Espone in modo disordinato o incoerente.

**Programmazione didattica di MATEMATICA**  
**per il secondo biennio**  
**del LICEO SCIENTIFICO e delle SCIENZE APPLICATE,**  
**definizione di obiettivi e programmi minimi, criteri di valutazione**

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

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

*2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell’analisi e le nozioni elementari del calcolo differenziale e integrale, con particolare riguardo per le loro relazioni con la fisica; 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 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.

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

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

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

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

I **mezzi utilizzati** saranno:

- ü lezioni frontali,
- ü libro di testo,
- ü lettura e studio guidato in classe,
- ü esercizi domestici o in classe di tipo applicativo, volti al consolidamento delle conoscenze;
- ü sussidi audiovisivi e multimediali quando possibile;
- ü corsi di recupero in orario extra-curricolare all'occorrenza;
- ü recupero tematico (sportello didattico) in orario extra-curricolare per gli allievi che abbiano manifestato lacune sia nel del primo che nel secondo periodo.

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

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

<b>PROGRAMMAZIONE PER LA CLASSE TERZA LICEO SCIENTIFICO E LICEO SCIENZE APPLICATE</b>		
<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ/CAPACITÀ</b>	<b>COMPETENZE</b>
<b>primo periodo</b>		
EQUAZIONI E DISEQUAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Risolvere disequazioni di secondo grado e di grado superiore al secondo (ripasso)</li> <li>· Risolvere disequazioni fratte e sistemi di disequazioni (ripasso)</li> <li>· Risolvere equazioni e disequazioni con il valore assoluto (metodo algebrico)</li> <li>· Risolvere equazioni e disequazioni irrazionali (con metodo algebrico)</li> <li>· Risolvere equazioni e disequazioni irrazionali (con metodo grafico)</li> <li>· Risolvere equazioni e disequazioni con il valore assoluto (metodo grafico)</li> </ul>	Costruire e utilizzare modelli Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi Utilizzare tecniche e procedure di calcolo
FUNZIONI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sapere riconoscere e classificare una funzione</li> <li>· Determinare il dominio di una funzione</li> <li>· Sapere individuare in quali parti del piano si svilupperà il suo grafico</li> </ul>	Analizzare e interpretare dati e grafici Costruire e utilizzare modelli Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi Utilizzare tecniche e procedure di calcolo
TRASFORMAZIONI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Saper riconoscere le principali trasformazioni del piano</li> </ul>	Utilizzare tecniche e procedure di calcolo
IL PIANO CARTESIANO E LA RETTA (in particolare i fasci di rette)	Ripasso: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Calcolare la distanza tra due punti e determinare il punto medio di un segmento</li> <li>· Disegnare rette e riconoscere rette parallele e perpendicolari</li> <li>· Scrivere l'equazione di rette che soddisfano determinate condizioni</li> <li>· Calcolare la distanza di un punto da una retta</li> <li>· Determinare la posizione di un punto di uno degli assi che soddisfa determinate condizioni</li> <li>· Stabilire la posizione reciproca di due rette</li> <li>· Nuova abilità: Riconoscere i tipi di fasci e saperli rappresentare</li> </ul>	Analizzare e interpretare dati e grafici Costruire e utilizzare modelli Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi che hanno modelli lineari
SUCCESSIONI E PROGRESSIONI Parte 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sapere riconoscere una successione</li> <li>· Saper applicare il principio di induzione</li> <li>· Saper operare con le progressioni aritmetiche</li> </ul>	Argomentare e dimostrare Costruire e utilizzare modelli lineari Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi

<p>LA CIRCONFERENZA ED ELLISSE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Operare con i vari tipi di circonferenze ed ellissi, saperle ricavare e rappresentare graficamente</li> <li>· Determinare l'equazione e rappresentare graficamente ellissi traslate</li> <li>· Stabilire la posizione di una retta rispetto ad una circonferenza ed un'ellisse</li> <li>· Determinare la/e tangente/i condotte da un punto P appartenente o esterno ad una delle coniche considerate</li> <li>· Distinguere le posizioni di due circonferenze</li> <li>· Saper operare con i fasci di circonferenze</li> <li>· Rappresentare graficamente curve dedotte dalla circonferenza e dall'ellisse e contenenti il valore assoluto</li> <li>· Saper operare con problemi su coniche e rette</li> </ul>	<p>Analizzare e interpretare dati e grafici Costruire e utilizzare modelli Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi</p>
<p><b>secondo periodo</b></p>		
<p>LA PARABOLA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Operare con i vari tipi di parabole con asse parallelo agli assi coordinati, saperle ricavare e rappresentare graficamente</li> <li>· Stabilire la posizione di una retta rispetto ad una parabola</li> <li>· Determinare la/e tangente/i condotte da un punto P appartenente o esterno ad una parabola</li> <li>· Saper operare con fasci di parabole e circonferenze</li> <li>· Rappresentare graficamente curve dedotte dalla parabola e dalle altre coniche</li> </ul>	
<p>L'IPERBOLE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Operare con i vari tipi di iperboli, saperle ricavare e rappresentare graficamente</li> <li>· Stabilire la posizione di una retta rispetto ad un'iperbole</li> <li>· Determinare la/e tangente/i condotte da un punto P appartenente o esterno ad un'iperbole</li> <li>· Determinare l'equazione e rappresentare graficamente l'iperbole traslata e l'iperbole equilatera</li> <li>· Riconoscere e rappresentare graficamente la funzione omografica</li> <li>· Rappresentare graficamente curve dedotte dall'iperbole</li> <li>· Saper operare con problemi su coniche e rette</li> </ul>	<p>Analizzare e interpretare dati e grafici Costruire e utilizzare modelli Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi</p>
<p>LE CONICHE (facoltativo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Riconoscere l'equazione generale di una conica e distinguere il tipo al variare dei coefficienti</li> </ul>	
<p>SUCCESSIONI E PROGRESSIONI Parte 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Saper operare con le progressioni geometriche</li> </ul>	<p>Argomentare e dimostrare Costruire e utilizzare modelli non lineari Individuare strategie e applicare metodi per risolvere problemi</p>
<p>Potenze ad esponente reale. ESPONENZIALE e funzione esponenziale. LOGARITMO. Funzione logaritmica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Utilizzare le regole delle potenze e le proprietà dei logaritmi.</li> </ul>	<p>Analizzare e interpretare dati e grafici Costruire e utilizzare modelli Utilizzare tecniche e procedure di</p>

Equazioni e disequazioni logaritmiche esponenziali e logaritmiche		calcolo
STATISTICA UNIVARIATA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Calcolare valori medi e misure di variabilità di una distribuzione</li> <li>· Analizzare distribuzioni doppie di frequenze, individuando distribuzioni condizionate e marginali</li> </ul>	Analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo
STATISTICA BIVARIATA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Riconoscere se due caratteri sono dipendenti o indipendenti</li> <li>· Scrivere l'equazione della retta di regressione e valutare il grado di correlazione</li> </ul>	
INFORMATICA(qualora siano disponibili gli strumenti adeguati)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Rappresentare i dati statistici con i grafici più opportuni</li> <li>· Utilizzare Geogebra per rappresentazioni e dimostrazioni di geometria</li> </ul>	
<b>PROGRAMMAZIONE PER LA CLASSE QUARTA LICEO SCIENTIFICO E LICEO SCIENZE APPLICATE</b>		
<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ/CAPACITÀ</b>	<b>COMPETENZE</b>
<b>primo periodo</b>		
LE FUNZIONI GONIOMETRICHE (in collaborazione con i docenti di Fisica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Utilizzare le misure in gradi ed in radianti</li> <li>· Riconoscere e rappresentare le funzioni goniometriche seno, coseno, tangente</li> </ul>	Analizzare e interpretare dati e grafici Costruire e utilizzare modelli Utilizzare tecniche e procedure di calcolo
LE FORMULE GONIOMETRICHE Angoli associati. Formule di addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione; parametriche	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Operare con le formule goniometriche</li> </ul>	Analizzare e interpretare dati e grafici Costruire e utilizzare modelli Utilizzare tecniche e procedure di calcolo
EQUAZIONI E DISEQUAZIONI GONIOMETRICHE	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Risolvere equazioni e disequazioni goniometriche</li> </ul>	Analizzare e interpretare dati e grafici Costruire e utilizzare modelli Utilizzare tecniche e procedure di calcolo
TRIGONOMETRIA Teorema del coseno Teorema della corda Teorema dei seni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conoscere le relazioni fra lati e angoli di un triangolo rettangolo</li> <li>· Applicare i teoremi sui triangoli rettangoli</li> <li>· Risolvere un triangolo qualunque</li> <li>· Applicare la trigonometria</li> </ul>	Analizzare e interpretare dati e grafici Costruire e utilizzare modelli Risolvere problemi
<b>secondo periodo</b>		
NUMERI COMPLESSI. COORDINATE POLARI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Operare con i numeri complessi nelle varie forme di rappresentazione</li> <li>· Rappresentare nel piano di Gauss i numeri complessi</li> </ul>	Utilizzare tecniche e procedure di calcolo Risolvere problemi Costruire e utilizzare modelli Saper individuare fenomeni fisici che si prestano a essere descritti attraverso l'uso di numeri



<p>LO SPAZIO</p> <p>Rette e piani nello spazio. Angoli fra piani, fra piani e rette, fra rette.</p> <p>Definizioni e proprietà dei principali poliedri e solidi di rotazione.</p> <p>Calcolo di aree e volumi dei principali solidi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Conoscere gli elementi fondamentali della geometria solida euclidea</li> <li>· Calcolare aree e volumi di solidi notevoli</li> </ul>	<p>Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni</p> <p>Risolvere problemi</p>
<p>GEOMETRIA ANALITICA DELLO SPAZIO</p> <p>Le coordinate cartesiane nello spazio</p> <p>Il piano e sua equazione generale</p> <p>Parallelismo e perpendicolarità fra piani</p> <p>Distanza di un punto da un piano</p> <p>La retta</p> <p>Le funzioni di due variabili: definizione, dominio,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Descrivere analiticamente gli elementi fondamentali della geometria euclidea nello spazio</li> </ul>	<p>Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni</p> <p>Risolvere problemi</p> <p>Saper espandere e correlare i temi della geometria analitica del piano a quelli nello spazio</p>
<p>TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE</p> <p>Trasformazioni lineari nel piano</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Applicare le trasformazioni geometriche a punti, rette, curve e figure del piano</li> </ul>	<p>Saper individuare esempi reali in cui si presentano le trasformazioni geometriche</p>
<p>STATISTICA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Calcolare valori medi e misure di variabilità di una distribuzione</li> <li>· Analizzare distribuzioni doppie di frequenze, individuando distribuzioni condizionate e marginali</li> <li>· Riconoscere se due caratteri sono dipendenti o indipendenti</li> <li>· Scrivere l'equazione della retta di regressione e valutare il grado di correlazione</li> </ul>	<p>Analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo</p>
<p>CALCOLO COMBINATORIO</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Sapere riconoscere e calcolare disposizioni, permutazioni e combinazioni.</li> </ul>	<p>Individuare il modello adeguato a risolvere un problema di conteggio</p> <p>Utilizzare modelli probabilistici per risolvere problemi ed effettuare scelte consapevoli</p>
<p>IL CALCOLO DELLE PROBABILITÀ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Appropriarsi del concetto di probabilità classica, statistica, soggettiva, assiomatica</li> <li>· Calcolare la probabilità di eventi semplici</li> <li>· Calcolare la probabilità di eventi complessi</li> </ul>	
<p>LE FUNZIONI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Individuare le principali proprietà di una funzione</li> </ul>	<p>Dominare attivamente i concetti e i metodi del calcolo algebrico e delle funzioni elementari dell'analisi</p>
<p>ELEMENTI DI TOPOLOGIA DELLA RETTA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Definizione di intervallo, intorno, insieme numerico</li> <li>· Punti di accumulazione e punti isolati</li> </ul>	
<p>I LIMITI DELLE FUNZIONI IL CALCOLO DEI LIMITI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Apprendere il concetto di limite di una funzione</li> <li>· Calcolare i limiti di funzioni</li> </ul>	
<p>INFORMATICA (qualora siano disponibili gli strumenti adeguati)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Rappresentare i dati statistici con i grafici più opportuni</li> <li>· Utilizzare Geogebra per rappresentazioni e dimostrazioni di geometria</li> </ul>	

### **A conclusione del secondo biennio lo studente deve essere in grado di:**

- conoscere i numeri reali;
- risolvere equazioni e disequazioni algebriche razionali e irrazionali di primo e secondo grado;
- determinare e rappresentare rette parallele agli assi e rette oblique;
- identificare una conica come luogo di punti, ma anche come rappresentazione cartesiana di una particolare equazione con alcune caratteristiche;
- associare a un'espressione algebrica di una curva la sua rappresentazione grafica;
- associare i necessari calcoli per codificare la condizione di tangenza tra una retta e una conica;
- conoscere le proprietà della circonferenza e del cerchio;
- definire e rappresentare le principali funzioni trigonometriche;
- risolvere problemi elementari risolubili per via euclidea e per via trigonometrica;
- risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche;
- operare con trasformazione del piano e cambiamenti di coordinate;
- operare con i numeri complessi;
- individuare i caratteri di un'unità statistica, rappresentare una distribuzione e calcolarne valori centrali e dispersione;
- utilizzare gli elementi di base del calcolo combinatorio;
- calcolare probabilità;
- calcolare aree e volumi di solidi;
- determinare il campo di definizione di una funzione;
- studiare e rappresentare funzioni deducibili da funzioni elementari studiate negli anni precedenti;
- calcolare limiti di successioni e delle funzioni continue;
- conoscere i teoremi fondamentali delle funzioni continue.

### ***Modalità di valutazione.***

Ogni prova sarà composta da più esercizi con diversi gradi di difficoltà, in modo che anche gli alunni meno dotati abbiano la possibilità di svolgerne almeno una parte; gli esercizi saranno, per quanto possibile, tra loro indipendenti per evitare che la mancata risoluzione di uno di essi precluda lo svolgimento degli altri.

Tali prove scritte tenderanno ad accertare il grado di conoscenza e i ritmi di apprendimento dei singoli studenti nonché la precisione, l'ordine e la rapidità di esecuzione.

Le prove valide per la valutazione orale potranno essere o prove rigorosamente orali oppure esercitazioni scritte contenenti quesiti con richieste di teoria e dimostrazioni, test a risposta multipla (anche con giustificazione della risposta scelta), affermazioni di cui giustificare la verità o falsità, esercizi applicativi. Le prove orali sono lo strumento più semplice e più efficace per valutare le capacità individuali sia espositive che concettuali e cognitive. Le esercitazioni scritte strutturate di cui sopra servono agli studenti per affrontare poi, alla fine della quinta, il questionario che, assieme ai problemi, costituisce la seconda prova scritta dell'Esame di Stato formulata dal M.I.U.R.

Concorreranno inoltre alla valutazione:

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

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

Per la valutazione delle verifiche si terrà presente che:

- ü il punteggio andrà da 1 a 10;
  - ü peseranno in modo diverso gli errori di distrazione rispetto a quelli di concetto;
  - ü il procedimento scelto per l'esecuzione inciderà sul giudizio finale;
  - ü negli esercizi che richiedono una discussione, questa avrà un peso preponderante;
  - ü si terrà conto della leggibilità e dell'ordine (un compito corretto per quanto riguarda lo svolgimento degli esercizi ma disordinato verrà valutato al massimo con un voto pari a 9);
- Si riportano di seguito i criteri di valutazione sintetica approvati in sede di dipartimento:

- C<sub>1</sub> Teoria e strategie  
 Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.  
 Individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi.  
 Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche.
- C<sub>2</sub> Calcolo e rappresentazione  
 Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.  
 Sfruttare le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.
- C<sub>3</sub> Linguaggio specifico ed ordine  
 Utilizzare correttamente il linguaggio specifico e presentare con buon ordine la propria risposta nel rispetto del formalismo appropriato.

### Peso dei criteri e griglia di valutazione

Peso Criteri	Punteggi	Sufficienza*	Voto finale in decimi
C <sub>1</sub> 50%	..... su .....(A)	..... su ..... (A+B+C)	
C <sub>2</sub> 30%	..... su .....(B)		
C <sub>3</sub> 20%	..... su .....(C)		

\* livello di sufficienza deciso prima della somministrazione della prova, reso esplicito agli allievi e relativo al tipo di prova somministrata.

#### GIUDIZIO E VOTO LIVELLO DI CONOSCENZE, ABILITÀ E COMPETENZE

(Il voto sarà attribuito all'interno della banda in funzione del grado di carenza evidenziato, con riferimento ai precedenti parametri di valutazione e alla griglia di cui sopra)

##### OTTIMO (9-10)

L'alunno ha approfondita conoscenza di contenuti e metodi, opera collegamenti validi e personali, dimostra spiccate capacità di giudizio. L'esposizione, appropriata e consapevole, risulta fluida o pregevole per qualità logico/grafiche.

##### BUONO (8)

L'alunno ha una conoscenza solida e consapevole, rielabora e collega i contenuti autonomamente disponendo di una sicura base metodologica. L'esposizione risulta fluida o apprezzabile per qualità logico/grafiche.

#### DISCRETO (7)

L'alunno conosce i contenuti in modo articolato, sa riconoscere le strutture dei vari argomenti, disponendo di una base metodologica adeguata. Espone in modo corretto ed ordinato sul piano logico/grafico.

#### SUFFICIENTE (6)

L'alunno conosce, pur con qualche incertezza, i contenuti essenziali della disciplina, rielabora in modo sostanzialmente corretto, senza particolari approfondimenti. Espone in modo globalmente corretto ed ordinato sul piano logico/grafico.

#### INSUFFICIENTE (5)

L'alunno non conosce in modo sicuro e corretto contenuti e metodi richiesti e/o dimostra di non avere acquisito adeguate capacità di assimilazione e rielaborazione e/o espone in modo incerto o con insufficiente ordine logico/grafico.

#### GRAVEMENTE INSUFFICIENTE (4)

L'alunno dimostra di conoscere in modo frammentario e superficiale i contenuti della disciplina o di possedere una base metodologica inadeguata; commette numerosi errori o espone in modo improprio, scorretto o assai carente sul piano dell'ordine logico/grafico.

#### DEL TUTTO INSUFFICIENTE (1-2-3)

L'alunno è incapace di riconoscere i contenuti della disciplina o evidenzia carenze molto gravi e diffuse, nonché lacune di base. Espone in modo disordinato o incoerente.

# Programmazione didattica di MATEMATICA

## per le classi quinte

### LICEO SCIENTIFICO e LICEO DELLE SCIENZE APPLICATE

#### con definizione di obiettivi e programmi minimi, criteri e griglie di valutazione

Nella stesura degli obiettivi e dei programmi minimi di matematica per le classi quinte del liceo scientifico abbiamo articolato i saperi in *conoscenze, abilità/capacità e competenze* con riferimento alle Raccomandazioni del Parlamento europeo e del Consiglio Europeo del 7 settembre 2006, dove sono contenute le seguenti definizioni:

· “Conoscenze”: *indicano il risultato dell’assimilazione di informazioni attraverso l’apprendimento. Le conoscenze sono l’insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro; le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.*

· “Abilità”, *indicano le capacità di applicare conoscenze e di usare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi; le abilità sono descritte come cognitive (uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e pratiche (che implicano l’abilità manuale e l’uso di metodi, materiali, strumenti).*

· “Competenze” *indicano la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale; le competenze sono descritte in termine di responsabilità e autonomia.*

Nel DM 139 del 22 agosto 2007 (che fa proprie le Raccomandazioni del Parlamento Europeo) i saperi e le competenze per l’assolvimento dell’obbligo di istruzione sono riferiti ai quattro assi culturali (dei linguaggi, matematico, scientifico–tecnologico, storico-sociale). In particolare si legge nel decreto:

“L’asse matematico ha l’obiettivo di far acquisire allo studente saperi e competenze che lo pongano nelle condizioni di possedere una corretta capacità di giudizio e di sapersi orientare consapevolmente nei diversi contesti del mondo contemporaneo.

La competenza matematica, che non si esaurisce nel sapere disciplinare neppure riguarda soltanto gli ambiti operativi di riferimento, consiste nell’abilità di individuare e applicare le procedure che consentono di esprimere e affrontare situazioni problematiche attraverso linguaggi formalizzati.

La competenza matematica comporta la capacità e la disponibilità a usare modelli matematici di pensiero (dialettico e algoritmico) e di rappresentazione grafica e simbolica (formule, modelli, costrutti, grafici, carte), capacità di comprendere ed esprimere adeguatamente informazioni qualitative e quantitative, di esplorare situazioni problematiche, di porsi e risolvere problemi, di progettare e costruire modelli di situazioni reali. Finalità dell’asse matematico è l’acquisizione al termine dell’obbligo d’istruzione delle abilità necessarie per applicare i principi e i processi matematici di base nel contesto quotidiano della sfera domestica e sul lavoro, nonché per seguire e vagliare la coerenza logica delle argomentazioni proprie e altrui in molteplici contesti di indagine conoscitiva e di decisione”.

## OBIETTIVI MINIMI

La matematica è una disciplina rigorosa, sviluppa nell'allievo la capacità logica, astrattiva e deduttiva, strutturando nel giovane una mentalità scientifica. In particolare, poi, essa costituisce un indispensabile strumento per la comprensione della fisica in quanto consente di interpretare, descrivere e rappresentare i fenomeni osservati in natura.

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

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

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

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

Nella formulazione delle conoscenze, delle abilità/capacità e delle competenze minime da perseguire ci si è attenuti a questi *criteri generali*:

- In relazione a quanto si evince dalle Raccomandazioni e dal DM di cui sopra, nonché dai testi proposti dal Ministero come prove di matematica all'Esame di Stato, nonché dai recenti test d'ingresso a facoltà scientifiche si privilegiano, nella presentazione dei contenuti e nelle abilità e competenze richieste, il concetto di funzione e la relazione tra funzione e relativo grafico.
- Si individuano le conoscenze dei concetti ritenuti fondamentali e basilari, alleggerendo quanto più possibile i calcoli e la quantità di formule da ricordare.
- Si attivano processi di apprendimento che permettono l'interiorizzazione dei saperi (intesi come abilità/capacità), e lo sviluppo dagli stessi di ragionamenti e deduzioni.

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

I **mezzi utilizzati** saranno:

- lezioni frontali,
- libro di testo per usarlo e sfruttarlo al meglio,

- lettura e studio guidato in classe,
- esercizi domestici o in classe di tipo applicativo, volti al consolidamento delle conoscenze;
- sussidi audiovisivi e multimediali quando possibile;
- approfondimenti in orario curricolare o extra-curricolare su argomenti particolari (per le classi quinte potrebbe trattarsi di risoluzione di seconde prove da Esami di Stato recenti);
- simulazione della seconda prova scritta dell'Esame di Stato a metà maggio;
- sportello help, in orario extra-curricolare.

**Di seguito si descrivono le conoscenze, le abilità/capacità e le competenze da perseguire per l'ultimo anno del liceo.**

CONOSCENZE	ABILITÀ/CAPACITÀ	COMPETENZE
PRIMO PERIODO		
LE FUNZIONI (ripasso)	· Individuare le principali proprietà di una funzione	Dominare attivamente i concetti e i metodi del calcolo algebrico e delle funzioni elementari dell'analisi
ELEMENTI DI TOPOLOGIA DELLA RETTA (ripasso)	· Definizione di intervallo, intorno, insieme numerico · Punti di accumulazione e punti isolati	
I LIMITI DELLE FUNZIONI (ripasso)	· Apprendere il concetto di limite di una funzione	
IL CALCOLO DEI LIMITI (ripasso)	· Verificare i limiti, in casi semplici, applicando la definizione · Calcolare i limiti delle funzioni anche nelle forme di indeterminazione · Calcolare i limiti notevoli di particolari funzioni · individuare e classificare i punti singolari di una funzione	
LE SUCCESSIONI E LE SERIE	· Calcolare i limiti di successioni · Studiare il comportamento di una serie	
LA DERIVATA DI UNA FUNZIONE	· Calcolare la derivata di una funzione applicando la definizione · Calcolare la derivata di una funzione applicando le regole di derivazione · Determinare l'equazione di una curva in un suo punto · Saper applicare e utilizzare il concetto di derivata in semplici problemi di fisica	Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo differenziale
TEOREMI DEL CALCOLO DIFFERENZIALE	· Applicare i teoremi sulle funzioni derivabili · Individuare gli intervalli di monotonia di una funzione · Calcolare i limiti applicando la regola di De l'Hôpital · Individuare e classificare i punti di non derivabilità di una funzione	
SECONDO PERIODO		
MASSIMI, MINIMI E FLESSI	· Studiare i massimi, i minimi e i flessi di una funzione	
LO STUDIO DELLE FUNZIONI	· Studiare il comportamento di una funzione reale di variabile reale · Applicare lo studio di funzioni · Risolvere un'equazione in modo approssimato	

GLI INTEGRALI INDEFINITI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Apprendere il concetto di integrazione di una funzione</li> <li>· Calcolare gli integrali indefiniti di funzioni elementari</li> <li>· Applicare le tecniche di integrazione immediata, per sostituzione, per parti</li> </ul>	Dominare attivamente i concetti e i metodi delle funzioni elementari dell'analisi e del calcolo integrale
GLI INTEGRALI DEFINITI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Calcolare gli integrali definiti di funzioni anche non elementari</li> <li>· Usare gli integrali per calcolare aree e volumi di elementi geometrici</li> <li>· Applicare alla fisica il concetto di integrale definito</li> <li>· Calcolare il valore approssimato di un integrale</li> </ul>	
LE EQUAZIONI DIFFERENZIALI	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Apprendere il concetto di equazione differenziale</li> <li>· Integrare alcuni tipi di equazioni differenziali del primo ordine: a variabili separabili, lineari</li> <li>· Integrare equazioni differenziali del secondo ordine lineari a coefficienti costanti</li> <li>· Applicare le equazioni differenziali alla fisica</li> </ul>	
LE DISTRIBUZIONI DI PROBABILITÀ	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Operare con le distribuzioni di probabilità di uso frequente di variabili casuali discrete</li> <li>· Operare con le distribuzioni di probabilità di uso frequente di variabili casuali continue</li> </ul>	Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare i dati
GEOMETRIA ANALITICA DELLO SPAZIO (RIPASSO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Determinare l'equazione di un luogo geometrico nello spazio</li> <li>· Descrivere analiticamente gli elementi fondamentali della geometria euclidea nello spazio</li> <li>· Risolvere problemi di geometria analitica nello spazio</li> </ul>	Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni Risolvere problemi Saper espandere e correlare i temi della geometria analitica del piano a quelli nello spazio

**A conclusione del V anno lo studente deve essere in grado di:**

- calcolare le derivate di funzioni già note, semplici prodotti, quozienti e composizione di funzioni;
- conoscere ed utilizzare i teoremi fondamentali del calcolo differenziale;
- studiare e rappresentare funzioni e determinare per via grafica il numero di soluzioni di un'equazione;
- risolvere problemi di massimo e minimo assoluti;
- saper integrare funzioni polinomiali intere e altre funzioni elementari;
- utilizzare il calcolo integrale per risolvere problemi matematici e fisici;
- applicare metodi del calcolo approssimato per determinare numericamente il valore di una funzione in un punto o di un integrale definito;
- risolvere semplici equazioni differenziali;
- conoscere il ruolo del calcolo infinitesimale come strumento di modellizzazione di fenomeni fisici;
- studiare distribuzioni discrete e continue di probabilità;
- studiare dal punto di vista analitico gli elementi fondamentali dello spazio;
- conoscere il significato di metodo assiomatico, le geometrie non euclidee ed alcuni modelli.



### ***Modalità di valutazione.***

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

Le prove valide per la valutazione orale potranno essere o prove rigorosamente orali oppure esercitazioni scritte contenenti quesiti con richieste di teoria e dimostrazioni, test a risposta multipla (anche con giustificazione della risposta scelta), affermazioni di cui giustificare la verità o falsità, esercizi applicativi. Le prove orali sono lo strumento più semplice e più efficace per valutare le capacità individuali sia espositive che concettuali e cognitive. Le esercitazioni scritte strutturate di cui sopra servono agli studenti per affrontare poi, alla fine della quinta, il questionario che, assieme ai problemi, costituisce la seconda prova scritta dell'Esame di Stato formulata dal M.I.U.R.

Concorreranno inoltre alla valutazione:

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

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

Per la valutazione delle verifiche si terrà presente che:

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

Si riportano di seguito i criteri di valutazione sintetica approvati in sede di dipartimento:

#### **C 1 Teoria e strategie**

Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.

Individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi.

Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche.

#### **C 2 Calcolo e rappresentazione**

Utilizzare le tecniche e le procedure di calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.

Sfruttare le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

#### **C 3 Linguaggio specifico ed ordine**

Utilizzare correttamente il linguaggio specifico e presentare con buon ordine la propria risposta nel rispetto del formalismo appropriato.

## Peso dei criteri e griglia di valutazione

Peso Criteri	Punteggi	Sufficienza*	Voto finale in decimi
C <sub>1</sub> 50%	..... su .....(A)	.....	
C <sub>2</sub> 30%	..... su .....(B)	su	
C <sub>3</sub> 20%	..... su .....(C)	..... (A+B+C)	

\* livello di sufficienza deciso prima della somministrazione della prova, reso esplicito agli allievi e relativo al tipo di prova somministrata.

## GIUDIZIO E VOTO LIVELLO DI CONOSCENZE, ABILITÀ E COMPETENZE

(Il voto sarà attribuito all'interno della banda in funzione del grado di carenza evidenziato, con riferimento ai precedenti parametri di valutazione e alla griglia di cui sopra)

**OTTIMO (9-10)** L'alunno ha approfondita conoscenza di contenuti e metodi, opera collegamenti validi e personali, dimostra spiccate capacità di giudizio. L'esposizione, appropriata e consapevole, risulta fluida o pregevole per qualità logico/grafiche.

**BUONO (8)** L'alunno ha una conoscenza solida e consapevole, rielabora e collega i contenuti autonomamente disponendo di una sicura base metodologica. L'esposizione risulta fluida o apprezzabile per qualità logico/grafiche.

**DISCRETO (7)** L'alunno conosce i contenuti in modo articolato, sa riconoscere le strutture dei vari argomenti, disponendo di una base metodologica adeguata. Espone in modo corretto ed ordinato sul piano logico/grafico.

**SUFFICIENTE (6)** L'alunno conosce, pur con qualche incertezza, i contenuti essenziali della disciplina, rielabora in modo sostanzialmente corretto, senza particolari approfondimenti. Espone in modo globalmente corretto ed ordinato sul piano logico/grafico.

**INSUFFICIENTE (5)** L'alunno non conosce in modo sicuro e corretto contenuti e metodi richiesti e/o dimostra di non avere acquisito adeguate capacità di assimilazione e rielaborazione e/o espone in modo incerto o con insufficiente ordine logico/grafico.

**GRAVEMENTE INSUFFICIENTE (4)** L'alunno dimostra di conoscere in modo frammentario e superficiale i contenuti della disciplina o di possedere una base metodologica inadeguata; commette numerosi errori o espone in modo improprio, scorretto o assai carente sul piano dell'ordine logico/grafico.

**DEL TUTTO INSUFFICIENTE (1-2-3)** L'alunno è incapace di riconoscere i contenuti della disciplina o evidenzia carenze molto gravi e diffuse, nonché lacune di base. Espone in modo disordinato o incoerente.