



LICEO SCIENTIFICO STATALE «A. EINSTEIN»

VIA EINSTEIN, 3 – 20137 MILANO

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA BIENNIO

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE
DIPARTIMENTALE**

I BIENNIO

**IN CONFORMITÀ ALLE INDICAZIONI NAZIONALI
PER IL LICEO SCIENTIFICO
(D.I. 211/2010)**

VERSIONE APRILE 2018

1. OBIETTIVI FORMATIVI E COGNITIVI

Gli obiettivi *formativi* che il Dipartimento individua come prioritari, da intendersi come “meta ideale” cui tendere col tempo e con la progressiva maturazione dello studente, possono essere riassunti nei seguenti termini:

1. Cominciare a creare una *forma mentis* scientifica, con cui affrontare lo studio
2. acquisire capacità di rigore nel ragionamento astratto;
3. saper distinguere in un discorso ciò che è concettualmente rilevante ed essenziale, da ciò che è accessorio;
4. saper riconoscere l'errore e provare a correggerlo.

Gli obiettivi più specificamente *cognitivi* sono invece riassumibili come segue:

1. conoscere i contenuti in programma in modo consapevole, utilizzando lo specifico linguaggio disciplinare con correttezza e proprietà;
2. essere in grado di applicare le conoscenze studiate alla risoluzione di esercizi e problemi di diversi livelli di difficoltà;
3. comprendere il significato e la necessità dell'uso di modelli matematici nella risoluzione di problemi anche della realtà ;
4. imparare a condurre semplici ragionamenti teorico-formali, utilizzando in modo corretto lo specifico linguaggio disciplinare;

Riferimenti specifici alle abilità e agli obiettivi didattici relativi ad ogni singolo nucleo tematico sono presenti nella successiva articolazione.

Per i profili in uscita dello studente al termine del percorso formativo si rimanda al D.I. 211/10.

2. ASPETTI METODOLOGICI

Per quanto attiene agli aspetti metodologici nello svolgimento della professione, il Dipartimento unanimemente ritiene che la libertà di ciascun docente di adottare un proprio metodo di lavoro sia incompressibile: tale libertà, che ha sempre trovato tutela in sede legislativa¹ (costituzionale ed ordinaria) e contrattuale, trova il proprio unico limite nel dovere di essere esercitata al fine di promuovere il pieno sviluppo della personalità degli allievi.

In forza di tale premessa ciascun docente indicherà nel proprio piano di lavoro individuale la metodologia adottata e considerata più efficace.

3. TIPOLOGIA E NUMERO MINIMO DELLE VERIFICHE

La recente evoluzione normativa ha di fatto superato la tradizionale distinzione tra “scritti” ed orali”, introducendo il “voto unico” anche in sede di valutazione intermedia. Il sistema di valutazione comprende quindi differenti tipologie di verifica, tese a saggiare in modo integrato i diversi aspetti dell'apprendimento (livello delle conoscenze, livello delle abilità applicative).

Le *verifiche scritte* potranno assumere la forma di test a risposta chiusa, quesiti a risposta aperta o tradizionali “compiti in classe”, in cui sono proposti problemi veri e propri, dotati di una struttura interna.

La durata delle prove è in relazione al livello di difficoltà delle stesse: di norma una o due ore.

Le prove scritte solitamente vertono sui nuclei concettuali della disciplina e vengono consegnate, previa valutazione del docente, dopo un tempo che non supera di norma i quindici giorni (come previsto dal Regolamento di Istituto).

¹*ex plurimis* e senza alcuna pretesa di completezza: art. 33 Cost., art. 1 e art. 447 c. 2 D.lgs. 297/94, art. 6 D.P.C.M. 7/6/95, art. 1 c. 2 D.P.R. 122/09, art. 26-27-28 CCNL vigente per il Comparto scuola.

Le *verifiche orali* (che, a discrezione del docente, potranno eventualmente anche essere “programmate”) hanno carattere formativo e costruttivo del percorso di apprendimento e serviranno ad abituare lo studente ad esprimersi in modo corretto utilizzando un linguaggio specifico e via via più rigoroso possibile, ad esporre quanto studiato seguendo un filo logico, a chiarire dubbi e a rinforzare le conoscenze.

Il numero *minimo* di verifiche (scritte o orali) che il Dipartimento individua come necessarie e sufficienti per una corretta valutazione degli apprendimenti è di *tre* per ciascuna suddivisione dell'anno scolastico (quadrimestri, trimestre/pentamestre).

4. MEZZI E STRUMENTI

Gli strumenti didattici utilizzati sono tradizionali (libro di testo, dispense, appunti dalle lezioni), eventualmente integrati, a totale discrezione del docente, da cosiddette “tecnologie innovative” (ICT, videoproiettori, LIM, ecc.), intese come ausilio all'apprendimento e in coerenza con la metodologia didattica adottata da ciascun docente.

Di norma, ad ogni lezione è assegnato lavoro domestico (“compiti”) che, a richiesta degli studenti o su iniziativa del docente, sarà oggetto di discussione in aula, ove la risoluzione degli esercizi abbia proposto particolari difficoltà.

5. CRITERI VALUTATIVI

In relazione agli obiettivi enunciati per i singoli nuclei tematici, si osserverà la capacità dell'allievo/a di:

- conoscere e applicare i contenuti acquisiti
- partecipare in modo costruttivo alle lezioni
- applicare in modo corretto le varie tecniche di calcolo
- prospettare soluzioni, imparare a verificarle.

La progettazione delle verifiche è autonoma: è tuttavia consolidata prassi ordinaria in seno al Dipartimento lo scambio e la discussione delle prove assegnate e più in generale del materiale didattico utilizzato.

Per le verifiche scritte verrà data indicazione di massima circa i criteri di attribuzione del punteggio, in genere collegato a correttezza e completezza nella risoluzione dei quesiti e problemi, nonché alla chiarezza e all'ordine nello svolgimento. Il punteggio verrà poi espresso in un voto in decimi, in base ad una articolazione che pone la sufficienza in corrispondenza al raggiungimento degli obiettivi minimi.

Più specificamente, nel valutare le prove, tanto scritte quanto orali, si attribuisce importanza al livello di assimilazione dei “nuclei concettualmente fondanti” della disciplina, nel duplice aspetto sostanziale e formale (conoscenza dei contenuti, capacità di controllo e di confronto dei risultati ottenuti, capacità di sintesi, capacità di lettura e interpretazione del testo, di formalizzazione, uso del corretto ed appropriato linguaggio disciplinare). Nell'affrontare gli esercizi sarà importante non solo la scelta e la gestione della corretta strategia risolutiva, ma anche la corretta esecuzione dei procedimenti di calcolo; si richiede inoltre che l'elaborato risponda a requisiti di ordine e chiarezza nella sua impostazione e nella sua presentazione.

Nelle *Prove orali e test a risposta aperta*: costituiscono oggetto di valutazione:

- a) il livello di conoscenza dei principali contenuti in programma;

- b) la correttezza nell'uso dello specifico linguaggio disciplinare;
 c) la capacità di spiegare i procedimenti seguiti e di utilizzare in modo pertinente il formalismo matematico necessario.

La seguente tabella esplicita la corrispondenza tra voto e risultati.

Voto	Orali	Scritti
≤ 3	Totale assenza dei contenuti disciplinari; rifiuto del confronto	Assenza di ogni tentativo di soluzione; impostazione frammentaria, incoerente e concettualmente erronea
4	Esposizione frammentaria, incoerente e viziata da gravi errori concettuali. Necessità di continuo supporto per individuare una tecnica risolutiva ai problemi proposti.	Tentativo di soluzione, viziato da gravi errori di impostazione e/o di calcolo
5	Conoscenza mnemonica e superficiale di alcuni contenuti, esposizione imprecisa. Necessità di alcuni interventi per individuare una tecnica risolutiva ai problemi proposti.	Soluzione di alcuni quesiti solo in parte corretta, presenza di errori nel calcolo non gravi
6	Conoscenza complessiva dei nuclei concettuali fondamentali, esposizione priva di gravi imprecisioni	Soluzione nel complesso corretta, ma limitata solo ad una parte dei quesiti proposti
7	Conoscenza puntuale dei contenuti, esposizione sostanzialmente corretta, capacità di usare il formalismo matematico necessario e di effettuare dimostrazioni	Soluzione coerente, impostata con un'adeguata strategia risolutiva, qualche imprecisione nel calcolo
8	Conoscenza sicura e completa dei contenuti, uso dello specifico linguaggio disciplinare, indipendenza nella risoluzione dei problemi proposti.	Soluzione corretta e motivata di buona parte dei quesiti, correttezza del calcolo
9-10	Sicura, completa ed approfondita padronanza dei contenuti, arricchita da valide capacità argomentative, uso sicuro e appropriato dello specifico linguaggio disciplinare, capacità di sintesi. Capacità di risoluzione dei problemi proposti in assoluta indipendenza e con uso di strategie vantaggiose.	Soluzione corretta di tutti i quesiti, uso di procedimenti originali o particolarmente convenienti, gestione precisa del calcolo, capacità di interpretazione dei risultati ottenuti.

In sede di Consiglio di Classe, si valuteranno positivamente l'impegno e l'interesse dimostrati, l'applicazione costante, l'atteggiamento intellettualmente curioso e attivamente partecipe al lavoro scolastico. Si terrà conto del miglioramento, mostrato dall'allievo nel corso dell'anno scolastico.

6. SOSTEGNO, POTENZIAMENTO, RECUPERO

Il Dipartimento indica come primario strumento di recupero quello effettuato *in itinere*, che presenta particolare efficacia proprio perché caratterizzato da continuità nel tempo e da puntuale corrispondenza alle necessità di apprendimento degli studenti. L'ordinaria attività d'aula contempla dunque interventi flessibili, a richiesta della classe o su iniziativa del docente, finalizzati al chiarimento o al consolidamento delle tecniche e delle necessarie abilità, intese anche come sollecitazione rivolta agli studenti ad un lavoro continuo di personale rielaborazione critica.

Per attività "formalizzate" di recupero (sportelli, corsi di recupero) si rimanda alle delibere annuali dei competenti organi collegiali.

Attività di potenziamento, primariamente rivolte agli studenti più motivati e portati allo studio della disciplina, sono effettuate nell'ambito di progetti dedicati, annualmente deliberati e curati da alcuni docenti del Dipartimento.

7. NUCLEI TEMATICI FONDAMENTALI

Quanto previsto dalle Indicazioni Nazionali viene qui riportato, secondo una scansione e una rielaborazione effettuata dal Dipartimento, in nuclei tematici fondamentali, per ciascuno dei quali ad un insieme di contenuti sono associate le relative prestazioni attese, descritte in termini operativi.

Nell'articolare la propria attività didattica, il docente delle singole classi può comunque considerare una differente scansione temporale nello sviluppo delle tematiche.

Il presente documento costituisce quindi la flessibile cornice di riferimento per le programmazioni individuali dei singoli docenti, in capo ai quali permane tuttavia la responsabilità ultima dell'organizzazione del lavoro didattico, nel rispetto della libertà di insegnamento.

NB: la suddivisione degli argomenti nel primo e secondo anno non è vincolante: le tematiche proposte vanno affrontate entro la fine del biennio.

CLASSE I

Algebra	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
Insiemi e Logica	<ul style="list-style-type: none"> - Nozioni fondamentali sugli insiemi - Operazioni con gli insiemi - Diagrammi di Eulero Venn, diagramma cartesiano. - Enunciati e connettivi logici - Logica dei predicati 	<ul style="list-style-type: none"> - Rappresentare, in vari modi, gli insiemi - Eseguire le operazioni tra gli insiemi e applicare le proprietà ad esse relative - Risolvere problemi che richiedano l'applicazione delle operazioni insiemistiche e dei connettivi logici
Calcolo letterale	<ul style="list-style-type: none"> - Introduzione al calcolo letterale - Monomi - Polinomi - Scomposizione in fattori di un polinomio - Frazioni algebriche 	<ul style="list-style-type: none"> - Tradurre in espressione letterale un'espressione linguistica - Stabilire se, in corrispondenza di assegnati valori delle lettere, l'espressione perde di significato - Scrivere un monomio e un polinomio in forma normale - Individuare monomi e polinomi uguali, simili e opposti - Determinare il grado di un monomio e di un polinomio - Eseguire le operazioni tra monomi e polinomi (ricorrendo anche ai prodotti notevoli) - Calcolare MCD e mcm tra monomi e polinomi - Scomporre in fattori un polinomio utilizzando i prodotti notevoli e la regola di Ruffini - Semplificare una frazione algebrica e svolgere espressioni con frazioni algebriche
Equazioni lineari in una incognita	<ul style="list-style-type: none"> - Equazioni numeriche intere e frazionarie - Equazioni letterali intere e frazionarie 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificare se un numero è soluzione di un'equazione - Risolvere un'equazione numerica intera e frazionaria - Determinare il dominio di un'equazione frazionaria - Risolvere un problema traducendolo in

		<ul style="list-style-type: none"> – un'equazione – Discutere equazioni letterali intere e fratte – Ricavare formule inverse
Disequazioni lineari in una incognita	<ul style="list-style-type: none"> – Disequazioni intere – Disequazioni frazionarie – Sistemi di disequazioni – Definizione di valore assoluto – Equazioni con valori assoluti – Disequazioni con valori assoluti 	<ul style="list-style-type: none"> – Verificare se un numero è soluzione di una disequazione – Risolvere una disequazione lineare numerica – Risolvere ed, eventualmente, discutere una disequazione lineare letterale – Risolvere un sistema di due o più disequazioni – Applicare la regola dei segni alla risoluzione di disequazioni frazionarie – Applicare la definizione di valore assoluto e le relative proprietà per la risoluzione di equazioni e disequazioni

Geometria Euclidea	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
Nozioni fondamentali Triangoli Rette parallele Parallelogrammi	<ul style="list-style-type: none"> – Enti primitivi, postulati fondamentali, rette, semirette, segmenti, angoli, poligoni, congruenza tra figure piane, confronto di segmenti e angoli, somma e differenza di segmenti e angoli, misura dei segmenti, degli angoli e delle superfici – Criteri di congruenza dei triangoli, disuguaglianza triangolare – Parallelismo: Teoremi, applicazioni ai triangoli – Proprietà di parallelogrammi, rettangoli, rombi, quadrati, trapezi 	<ul style="list-style-type: none"> – Svolgere dimostrazioni, distinguere ipotesi e tesi nell'enunciato di un teorema – Comprendere i concetti di lunghezza di un segmento, ampiezza di un angolo e delle rispettive misure – Utilizzare i criteri di congruenza dei triangoli e le loro conseguenze per effettuare dimostrazioni – Applicare i criteri di parallelismo nelle dimostrazioni di proprietà geometriche – Conoscere le proprietà caratteristiche di un parallelogramma, un rombo, un rettangolo, un quadrato, un trapezio.

CLASSE II

Algebra	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
Sistemi di equazioni lineari	<ul style="list-style-type: none"> – Sistemi di due equazioni in due incognite – Sistemi di tre o più equazioni 	<ul style="list-style-type: none"> – Distinguere se un sistema è determinato, indeterminato o impossibile – Risolvere algebricamente un sistema lineare in due o più incognite
Radicali nell'insieme dei numeri Reali	<ul style="list-style-type: none"> – Radicali quadratici e cubici – Radicali di indice n – Proprietà invariante – Prodotto e quoziente di radicali – Trasporto di un fattore fuori e dentro il simbolo di radice – Potenza e radice di un radicale – Razionalizzazione del denominatore di una frazione 	<ul style="list-style-type: none"> – Applicare le proprietà fondamentali dei radicali – Applicare la proprietà invariante dei radicali – Semplificare radicali numerici e letterali – Semplificare i radicali – Calcolare il valore di espressioni numeriche contenenti radicali
Equazioni, sistemi	<ul style="list-style-type: none"> – Equazioni di secondo 	<ul style="list-style-type: none"> – Risolvere le equazioni di secondo

e disequazioni di grado superiore al primo	<p>grado</p> <ul style="list-style-type: none"> – Equazioni di grado superiore al secondo – Sistemi di grado superiore al primo – Disequazioni di secondo grado 	<p>grado</p> <ul style="list-style-type: none"> – Scomporre in fattori un trinomio di secondo grado – Risolvere particolari equazioni di grado superiore al secondo mediante sostituzione, scomposizione in fattori e legge di annullamento del prodotto – Risolvere sistemi di secondo grado di due o più equazioni in altrettante incognite – Risolvere problemi di secondo grado mediante equazioni e sistemi – Risolvere disequazioni di grado maggiore di uno
Equazioni e disequazioni irrazionali	<ul style="list-style-type: none"> – Definizione e dominio di equazioni e disequazioni irrazionali – Metodi risolutivi 	<ul style="list-style-type: none"> – Determinare il dominio di un'equazione o disequazione irrazionale – Risolvere equazioni irrazionali contenenti radicali quadratici e cubici – Risolvere disequazioni irrazionali contenenti radicali

Geometria	Conoscenze/contenuti disciplinari	Abilità
Geometria euclidea	<ul style="list-style-type: none"> – Circonferenza e cerchio – Posizioni reciproche tra rette e circonferenze – Angoli alla circonferenza – Punti notevoli di un triangolo – Poligoni inscritti e circoscritti – Poligoni regolari – Equivalenza delle superfici piane (teoremi di Euclide e di Pitagora, misure delle aree di particolari figure) – Teorema di Talete – Triangoli simili – Poligoni simili 	<ul style="list-style-type: none"> – Saper eseguire dimostrazioni e costruzioni geometriche utilizzando nozioni e concetti appresi – Riconoscere poligoni equiscomposti – Calcolare la misura dell'area dei poligoni e del cerchio – Saper applicare i teoremi di Euclide e Pitagora sia nelle dimostrazioni di geometria sia nelle applicazioni dell'algebra alla geometria – Saper applicare il teorema di Talete e le sue conseguenze in dimostrazioni e problemi – Saper applicare, in dimostrazioni e problemi, i criteri di similitudine
Introduzione alla geometria analitica	<ul style="list-style-type: none"> – Il piano cartesiano (coordinate, assi e quadranti) – Retta (equazione di una retta, grafico) – Parabola (equazione di una parabola, grafico) 	<ul style="list-style-type: none"> – Rappresentare punti e rette sul piano cartesiano – Risolvere graficamente equazioni e sistemi lineari – Interpretazione grafica di equazioni, disequazioni e sistemi di algebrici