



**Istituto di Istruzione Superiore  
"ITALO CALVINO"**  
via Guido Rossa – 20089 ROZZANO MI

e-mail: [info@istitutocalvino.it](mailto:info@istitutocalvino.it)  
internet: [www.istitutocalvino.it](http://www.istitutocalvino.it)

telefono: 0257500115

fax: 0257500163

Codice Fiscale: 97270410158  
Codice S.I.M.P.I.: MIIS01900L

<b>Materia</b>	<b>Dipartimento di Matematica – Primo Biennio del Liceo Scientifico – Noverasco e Rozzano</b>
----------------	---

## **PIANO DI LAVORO ANNUALE anno scolastico 2014/2015**

### **0. Premessa**

Alcuni documenti (le tabelle relative alle Competenze Chiave per la cittadinanza attiva e alle Competenze Matematiche, come anche alcune linee guida nella selezione dei contenuti) presenti in questo Piano di Lavoro Annuale sono liberamente tratti da documenti prodotti dai seguenti gruppi di lavoro :

- **Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia – Direzione Generale – Servizi per la Valutazione**
- **U.M.I.**
- **MATESTATE 2006**
- **MATESTATE 2007**

### **1. Risultati di apprendimento**

- Come descritto da **F. Arzarello** in **Abilità e conoscenze matematiche - Ciclo Secondario (Primo e secondo biennio)**  
"...L'educazione matematica deve contribuire, insieme con tutte le altre discipline, alla formazione culturale del cittadino, in modo da consentirgli di partecipare alla vita sociale con consapevolezza e capacità critica. ..."

- Come indicato nei documenti :  
**1) COMPETENZE CHIAVE PER LA CITTADINANZA ATTIVA DA ACQUISIRE AL TERMINE DEI DIECI ANNI DI ISTRUZIONE OBBLIGATORIA** - *Commissione con il compito di approfondire la tematica relativa all'istruzione obbligatoria ed elaborare le possibili modalità tese all'obiettivo dell'innalzamento dell'obbligo di istruzione* : INDICAZIONI SULLE MODALITÀ DELL'INNALZAMENTO DELL'OBBLIGO DI ISTRUZIONE - 3 marzo 2007

#### **2) decreto legge del 22 agosto 2007**

"... 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."

***pagina 1 di 20***

*pagina 1 di 20*

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico



- **Come indicato nello**

**Schema di regolamento recante "Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali di cui all'articolo 10, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 89, in relazione all'articolo 2, commi 1 e 3, del medesimo regolamento."**

**Allegato A**

... "la cultura liceale consente di approfondire e sviluppare conoscenze e abilità, maturare competenze e acquisire strumenti nelle aree metodologica; logico argomentativa; linguistica e comunicativa; storico-umanistica; scientifica, matematica e tecnologica"

e stabilisce i seguenti **Risultati di apprendimento comuni a tutti i percorsi liceali**, suddivisi nelle suddette aree:

**"1. Area metodologica**

- Aver acquisito un metodo di studio autonomo e flessibile, che consenta di condurre ricerche e approfondimenti personali e di continuare in modo efficace i successivi studi superiori, naturale prosecuzione dei percorsi liceali, e di potersi aggiornare lungo l'intero arco della propria vita.
- Essere consapevoli della diversità dei metodi utilizzati dai vari ambiti disciplinari ed essere in grado valutare i criteri di affidabilità dei risultati in essi raggiunti.
- Saper compiere le necessarie interconnessioni tra i metodi e i contenuti delle singole discipline.

**2. Area logico-argomentativa**

- Saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui.
- Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni.
- Essere in grado di leggere e interpretare criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione.

**3. Area linguistica e comunicativa**

- Padroneggiare pienamente la lingua italiana e in particolare:
  - dominare la scrittura in tutti i suoi aspetti, da quelli elementari (ortografia e morfologia) a quelli più avanzati (sintassi complessa, precisione e ricchezza del lessico, anche letterario e specialistico), modulando tali competenze a seconda dei diversi contesti e scopi comunicativi;
  - saper leggere e comprendere testi complessi di diversa natura, cogliendo le implicazioni e le sfumature di significato proprie di ciascuno di essi, in rapporto con la tipologia e il relativo contesto storico e culturale;
  - curare l'esposizione orale e saperla adeguare ai diversi contesti.
- Aver acquisito, in una lingua straniera moderna, strutture, modalità e competenze comunicative corrispondenti almeno al Livello B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento.
- Saper riconoscere i molteplici rapporti e stabilire raffronti tra la lingua italiana e altre lingue moderne e antiche.
- Saper utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per studiare, fare ricerca, comunicare."

**pagina 2 di 20**

pagina 2 di 20

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico



## **2. Competenze di base a conclusione dell'obbligo dell'istruzione**

**(tratto dal decreto legge del 22 agosto 2007)**

La competenza matematica, che non si esaurisce nel sapere disciplinare e 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), la 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.

### **Competenze di base a conclusione dell'obbligo dell'istruzione**

**Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica**

**Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.**

**Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi**

**Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico**

## **3. Competenze trasversali e competenze chiave per la cittadinanza attiva**

"Le competenze **trasversali** riguardano la costruzione, da parte dell'alunno, dell'**identità personale** e della **responsabilità sociale**.

**Le competenze chiave non costituiscono una proposta alternativa o separata dalle discipline; al contrario si costruiscono utilizzando i saperi previsti dai curricula dei primi due anni degli istituti di istruzione secondaria superiore, a partire dagli assi culturali che sono stati individuati...."**



La Matematica contribuirà pertanto ad acquisire, a fine biennio, le seguenti *competenze chiave di cittadinanza* :

- 1) **Imparare ad imparare**
- 2) **Progettare**
- 3) **Comunicare** *comprendere* messaggi di genere diverso  
*rappresentare* eventi, fenomeni, .... utilizzando linguaggi diversi
- 4) **Collaborare e partecipare**
- 5) **Agire in modo autonomo e responsabile**
- 6) **Risolvere problemi**
- 7) **Individuare collegamenti e relazioni**
- 8) **Acquisire ed interpretare l'informazione**

Per maggiori dettagli si rimanda alla "**Mappa dei traguardi prefigurati al termine dell'obbligo d'istruzione (ai fini della certificazione delle competenze chiave per la cittadinanza attiva) contenuta nel P.O.F. (Piano dell'Offerta Formativa) di Istituto** .

Nelle tabelle che seguono sono declinate alcune delle abilità/capacità (\*) in relazione alle competenze matematiche (\*\*) che contribuiscono all'acquisizione delle competenze chiave di cittadinanza.

(\*) contenute nel documento Matematica 2003 dell'UMI (Unione Matematici Italiani).

(\*\*) tali competenze sono quelle indicate da OCSE Pisa

<b>COMPETENZE CHIAVE</b>	<b>Abilità/capacità UMI Matematica 2003</b>	<b>Competenze OCSE Pisa</b>
<b>Imparare ad imparare</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>. organizza il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazioni</li> <li>. definisce le proprie strategie e il proprio metodo di lavoro e di studio in funzione dei tempi</li> </ul>	In situazioni problematiche, individua relazioni significative tra grandezze di varia natura (variazione di una grandezza in funzione di un'altra, semplici successioni,...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Pensiero e ragionamento</li> <li>+ Argomentazione</li> <li>+ Rappresentazione</li> <li>+ Modellizzazione</li> <li>+ Uso del linguaggio simbolico, formale e tecnico e delle operazioni</li> <li>+ Uso di sussidi e strumenti</li> </ul>
<b>Elaborare progetti</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>. delinea progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro</li> <li>. utilizza le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti</li> </ul>	Esplicita le proprie aspettative in termini di possibilità di trovare una soluzione, individuando alcuni elementi di controllo da tenere sistematicamente presenti nel corso del processo risolutivo per comprendere se si progredisce verso la soluzione (ad es. gli ordini di grandezza delle soluzioni attese, le conoscenze e i metodi matematici ritenuti utili per la risoluzione, le somiglianze e differenze con problemi analoghi, i tempi).	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Pensiero e ragionamento</li> <li>+ Argomentazione</li> <li>+ Uso di sussidi e strumenti</li> </ul>

**pagina 4 di 20**

pagina 4 di 20

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico



<b>COMPETENZE CHIAVE</b>	<i>Abilità/capacità</i> <b>UMI Matematica 2003</b>	<i>Competenze</i> <b>OCSE Pisa</b>
<b>Comunicare</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>comprende</i> messaggi di genere diverso e di diversa complessità, trasmessi utilizzando linguaggi diversi mediante diversi supporti</li><li>• <i>rappresenta</i> eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti</li></ul>	Riconosce e usa propriamente locuzioni della lingua italiana con valenza logica ("se...allora", "per ogni", "esiste almeno un", ecc.). Si esprime nel linguaggio naturale con coerenza e proprietà. Usa, in varie situazioni, linguaggi simbolici (linguaggio degli insiemi, linguaggio dell'algebra elementare, linguaggio logico). Costruisce la negazione di una frase . Costruisce catene deduttive per dimostrare teoremi e congetture , proprie o altrui.	<ul style="list-style-type: none"><li>✚ Comunicazione</li><li>✚ Uso del linguaggio simbolico, formale e tecnico e delle operazioni</li><li>✚ Argomentazione</li></ul>
<b>Agire in modo autonomo e responsabile</b>		
sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole e le responsabilità	Confronta le proprie congetture con quelle prodotte da altri. Giustifica affermazioni durante una discussione matematica con semplici ragionamenti concatenati.	<ul style="list-style-type: none"><li>✚ Argomentazione</li></ul>
<b>Collaborare e partecipare</b>		
• interagisce in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive	Confronta le proprie congetture con quelle prodotte da altri. Giustifica affermazioni durante una discussione matematica con semplici ragionamenti concatenati.	<ul style="list-style-type: none"><li>✚ Argomentazione</li></ul>



<b>COMPETENZE CHIAVE</b>	<i>Abilità/capacità</i> <b>UMI Matematica 2003</b>	<i>Competenze</i> <b>OCSE Pisa</b>
<b><i>Risolvere problemi</i></b>		
<p>• affronta situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline</p>	<p>Produce congetture e ne riconosce la validità con semplici dimostrazioni . Sceglie, adatta, utilizza schematizzazioni matematiche (formule, grafici, figure geometriche, ecc.) di situazioni e fenomeni matematici e non (fenomeni delle scienze sperimentali, economici, demografici, dei giochi sia di strategia che di sorte ecc.) per affrontare problemi (aperti o meno, posti da altri o auto—posti) . Produce una soluzione del problema attraverso una opportuna concatenazione delle azioni necessarie (formalizzazioni, calcoli, costruzioni geometriche, ecc.) . Ricorre ai mezzi tecnologici disponibili per esplorare le situazioni problematiche individuate o proposte (nel caso ciò sia opportuno) e ne valuta l'efficacia nei processi risolutivi che producono.</p>	<p>✚ Formulazione e risoluzione di problemi ✚ Modellizzazione</p>
<b><i>Individuare collegamenti e relazioni</i></b>		
<p>• individua e rappresenta, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica</p>	<p>Formula congetture per esprimere regolarità significative individuate in ambiti matematici diversi; sottopone le congetture formulate (o proposte da altri) al vaglio di casi opportunamente scelti, ricercando controesempi e (in mancanza di essi) cerca di costruire dimostrazioni via via più esaurienti e rigorose, riferite agli elementi di teoria disponibili</p>	<p>✚ Pensiero e ragionamento ✚ Rappresentazione ✚ Modellizzazione</p>
<b><i>Acquisire ed interpretare l'informazione</i></b>		
<p>• acquisisce ed interpreta criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni</p>	<p>Usa, in varie situazioni, linguaggi simbolici (linguaggio degli insiemi, linguaggio dell'algebra elementare, linguaggio logico) . Riconosce e usa propriamente locuzioni della lingua italiana con valenza logica ("se...allora", "per ogni", "esiste almeno un", ecc.)</p>	<p>✚ Pensiero e ragionamento ✚ Argomentazione ✚ Rappresentazione ✚ Uso del linguaggio simbolico, formale e tecnico e delle operazioni ✚ Uso di sussidi e strumenti</p>



**Istituto di Istruzione Superiore  
"ITALO CALVINO"**  
via Guido Rossa – 20089 ROZZANO MI

e-mail: [info@istitutocalvino.it](mailto:info@istitutocalvino.it)  
internet: [www.istitutocalvino.it](http://www.istitutocalvino.it)

telefono: 0257500115

fax: 0257500163

Codice Fiscale: 97270410158  
Codice S.I.M.P.I.: MIIS01900L

#### **4. Obiettivi specifici di apprendimento**

### **ALLEGATO F**

*Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento in relazione alle attività e agli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per il liceo scientifico.*

#### **LICEO SCIENTIFICO**

#### **MATEMATICA**

#### **LINEE GENERALI E COMPETENZE**

"Al termine del percorso del liceo scientifico lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale."

**I docenti del Dipartimento di Matematica del biennio hanno stabilito i seguenti** gruppi di concetti e metodi che saranno obiettivo dello studio:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana;
- 3) gli strumenti matematici di base per lo studio dei fenomeni fisici;
- 4) la conoscenza elementare di alcuni sviluppi della matematica moderna, in particolare degli elementi del calcolo delle probabilità e della statistica;
- 5) il concetto di modello matematico;
- 6) costruzione e analisi di semplici modelli matematici.

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali e sociali, la filosofia e la storia.

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), saprà applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo.

**pagina 7 di 20**

pagina 7 di 20

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico



## **OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO**

### PRIMO BIENNIO

#### ***Aritmetica e algebra***

Il primo biennio sarà dedicato al passaggio dal calcolo aritmetico a quello algebrico. Lo studente svilupperà le sue capacità nel calcolo (mentale, con carta e penna, mediante strumenti) con i numeri interi, con i numeri razionali sia nella scrittura come frazione che nella rappresentazione decimale. In questo contesto saranno studiate le proprietà delle operazioni. Lo studente acquisirà una conoscenza intuitiva dei numeri reali, con particolare riferimento alla loro rappresentazione geometrica su una retta. La

dimostrazione dell'irrazionalità di  $\sqrt{2}$  e di altri numeri sarà un'importante occasione di approfondimento concettuale. Lo studio dei numeri irrazionali e delle espressioni in cui essi compaiono fornirà un esempio significativo di applicazione del calcolo algebrico e un'occasione per affrontare il tema dell'approssimazione. L'acquisizione dei metodi di calcolo dei radicali non sarà accompagnata da eccessivi tecnicismi manipolatori.

Lo studente apprenderà gli elementi di base del calcolo letterale, le proprietà dei polinomi e le operazioni tra di essi. Saprà fattorizzare semplici polinomi, saprà eseguire semplici casi di divisione con resto fra due polinomi, e ne approfondirà l'analogia con la divisione fra numeri interi. Anche in questo l'acquisizione della capacità calcolistica non comporterà tecnicismi eccessivi.

Lo studente acquisirà la capacità di eseguire calcoli con le espressioni letterali sia per rappresentare un problema (mediante un'equazione, disequazioni o sistemi) e risolverlo, sia per dimostrare risultati generali, in particolare in aritmetica.

#### ***Geometria***

Il primo biennio avrà come obiettivo la conoscenza dei fondamenti della geometria euclidea del piano. Verrà chiarita l'importanza e il significato dei concetti di postulato, assioma, definizione, teorema, dimostrazione.

Al teorema di Pitagora sarà dedicata una particolare attenzione affinché ne siano compresi sia gli aspetti geometrici che le implicazioni nella teoria dei numeri (introduzione dei numeri irrazionali) insistendo soprattutto sugli aspetti concettuali.

Lo studente acquisirà la conoscenza delle principali trasformazioni geometriche (traslazioni, rotazioni, simmetrie, similitudini con particolare riguardo al teorema di Talete) e sarà in grado di riconoscere le principali proprietà invarianti. Inoltre studierà le proprietà fondamentali della circonferenza.

La realizzazione di costruzioni geometriche elementari sarà effettuata sia mediante strumenti tradizionali (in particolare la riga e compasso, sottolineando il significato storico di questa metodologia nella geometria euclidea), sia mediante programmi informatici di geometria.

Lo studente apprenderà a far uso del metodo delle coordinate cartesiane, in una prima fase limitandosi alla rappresentazione di punti, rette e fasci di rette nel piano e di proprietà come il parallelismo e la perpendicolarità. Lo studio delle funzioni quadratiche si accompagnerà alla rappresentazione geometrica delle coniche nel piano cartesiano.

**pagina 8 di 20**

pagina 8 di 20

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico





**Istituto di Istruzione Superiore  
"ITALO CALVINO"**  
via Guido Rossa – 20089 ROZZANO MI

e-mail: [info@istitutocalvino.it](mailto:info@istitutocalvino.it)  
internet: [www.istitutocalvino.it](http://www.istitutocalvino.it)

telefono: 0257500115

fax: 0257500163

Codice Fiscale: 97270410158  
Codice S.I.M.P.I.: MIIS01900L

### ***Relazioni e funzioni***

Obiettivo di studio sarà il linguaggio degli insiemi e delle funzioni (dominio, composizione, inversa, ecc.), anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni e come primo passo all'introduzione del concetto di modello matematico. In particolare, lo studente apprenderà a descrivere un problema con un'equazione, una disequazione o un sistema di equazioni o disequazioni.

La rappresentazione delle rette e delle parabole nel piano cartesiano consentiranno di acquisire i concetti di soluzione delle equazioni di primo e secondo grado in una incognita, delle disequazioni associate e dei sistemi di equazioni lineari in due incognite, nonché le tecniche per la loro risoluzione grafica e algebrica.

Lo studente studierà la funzione  $f(x) = |x|$ . Apprenderà gli elementi della teoria della proporzionalità diretta e inversa. Il contemporaneo studio della fisica offrirà esempi di funzioni che saranno oggetto di una specifica trattazione matematica, e i risultati di questa trattazione serviranno ad approfondire la comprensione dei fenomeni fisici e delle relative teorie.

Lo studente sarà in grado di passare agevolmente da un registro di rappresentazione a un altro (numerico, grafico, funzionale), anche utilizzando strumenti informatici per la rappresentazione dei dati.

### ***Dati e previsioni***

Lo studente sarà in grado di rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee. Saprà distinguere tra caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui, operare con distribuzioni di frequenze e rappresentarle. Saranno studiate le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità, nonché l'uso strumenti di calcolo (calcolatrice, foglio di calcolo) per analizzare raccolte di dati e serie statistiche. Lo studio sarà svolto il più possibile in collegamento con le altre discipline anche in ambiti entro cui i dati siano raccolti direttamente dagli studenti.

Lo studente sarà in grado di ricavare semplici inferenze dai diagrammi statistici.

Egli apprenderà la nozione di probabilità, con esempi tratti da contesti classici e con l'introduzione di nozioni di statistica.

Sarà approfondito in modo rigoroso il concetto di modello matematico, distinguendone la specificità concettuale e metodica rispetto all'approccio della fisica classica.

### ***Elementi di informatica***

Lo studente diverrà familiare con gli strumenti informatici, al fine precipuo di rappresentare e manipolare oggetti matematici e studierà le modalità di rappresentazione dei dati elementari testuali e multimediali.

Un tema fondamentale di studio sarà il concetto di algoritmo e l'elaborazione di strategie di risoluzioni algoritmiche nel caso di problemi semplici e di facile modellizzazione.

**pagina 9 di 20**

pagina 9 di 20

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico



### **CRITERI DI SELEZIONE DEI CONTENUTI**

Seguendo le direttive dei programmi ministeriali e delle nuove normative riguardanti l'innalzamento dell'obbligo di istruzione, si sono decise una scansione e una selezione degli argomenti al fine di creare una linea guida che attraversi tutto il programma del biennio e che ripristini nei discenti l'idea che la matematica è una sola e non si considerino più l'algebra e la geometria campi separati. I discenti saranno chiamati, inoltre, a trovare sinergie e connessioni tra le diverse parti della Matematica, seguendo pochi fili conduttori comuni. La didattica che sottende questa impostazione è la **didattica elicoidale**, che ritorna sugli stessi argomenti, non per ripeterli, bensì per trattarli a un livello più approfondito.

Inizialmente si recupereranno le competenze già acquisite inerenti gli **insiemi numerici**, inserendo i concetti indispensabili dell'insiemistica e della logica per dare agli studenti uno strumento essenziale per il linguaggio matematico e per il ragionamento deduttivo.

Si sono evidenziati alcuni dei nodi fondamentali dell'apprendimento (che riguardano: **operare con lo zero, operare con le frazioni, operazioni inverse**):

#### ◆ **NUMERI**

- ✓ Uso consapevole dei diversi insiemi numerici
  - Numeri per contare (N, Z)
  - Calcolo mentale
  - Numeri per misurare (Q, R)
- ✓ Zero come numero
- ✓ Ordinamento
- ✓ Confronto fra numeri (potenze, frazioni, numeri decimali)
- ✓ Proporzioni e percentuali; scrittura frazionaria e decimale delle percentuali: applicazioni in problemi significativi
- ✓ Frazioni come operatori
- ✓ Grandezze direttamente e inversamente proporzionali
- ✓ Il valore assoluto
- ✓ Stima e previsione dei risultati dei calcoli e valutazione degli ordini di grandezza

#### ◆ **RAPPRESENTAZIONE DEI NUMERI**

- ✓ Rappresentazione posizionale (in varie basi) dei numeri interi e sua traduzione "polinomiale"
- ✓ Rappresentazione grafica (sulla retta)
- ✓ Scritture diverse dello stesso numero: frazioni, decimali, notazione esponenziale.

#### ◆ **OPERAZIONI**

- ✓ Zero e uno come elementi neutri delle operazioni somma e prodotto
- ✓ Significato della moltiplicazione (somma ripetuta – cambio di dimensione: vedi leggi della geometria o della fisica – grandezze derivate)
- ✓ Legge di annullamento del prodotto

**pagina 10 di 20**

pagina 10 di 20

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico



- ✓ Moltiplicazione per negativi (moltiplicare non vuol dire “accrescere”)
- ✓ Potenze, radici e loro proprietà

#### ◆ **PROBABILITA' E STATISTICA**

Nel biennio, si tratteranno alcuni elementi di probabilità e statistica, in previsione delle applicazioni pratiche con cui il cittadino si confronta sempre più spesso nei mezzi di informazione. Si auspica quindi che il discente prenda confidenza con questi argomenti, possibilmente in modo sperimentale, con molti esempi concreti, perché si impadronisca dell’ottica e dei metodi della matematica dell’incertezza.

I problemi che si affronteranno saranno anche uno strumento per fare un “ripasso” non noioso sulle proprietà dei numeri.

Invece trattazione teorica e sviluppi applicativi più complessi saranno rimandati al triennio.

Sempre a partire dalle competenze pregresse, verranno introdotte le **relazioni e le funzioni**. Verranno proposte ai discenti funzioni molto semplici, come quelle che hanno per grafico una retta: ovviamente questo richiede di introdurre in maniera informale il linguaggio e gli strumenti base della geometria analitica. Viene, pertanto, introdotta subito e applicata la geometria analitica per rendere intuitiva la risoluzione di equazioni e disequazioni, per rendere espliciti e naturali i collegamenti fra le varie parti della matematica e per abituare al confronto fra diversi modelli.

Per arricchire il campionario di funzioni senza utilizzare espressioni più complicate dei polinomi di primo grado si è pensato di ricorrere alla funzione valore assoluto, che ha numerose valenze didattiche.

In **algebra** (=ogni tipo di calcolo simbolico) si ritiene che uno degli scopi del suo insegnamento sia l’individuazione di strutture frequentemente ricorrenti ed il loro riconoscimento in contesti differenti.

Pertanto il percorso prevede:

- Il calcolo letterale, considerato come generalizzazione del calcolo con i numeri, basato su proprietà già assimilate in ambito numerico, opportunamente formalizzate
- La nozione elementare di funzione e sua rappresentazione grafica con l’utilizzo delle prime semplici nozioni base di geometria analitica
- La risoluzione di equazioni, disequazioni, sistemi di equazioni e disequazioni facendo riferimento a proprietà già note in campo numerico (principi di equivalenza, legge di annullamento del prodotto, regola dei segni ecc.)
- L’interpretazione grafica di equazioni, disequazioni e loro sistemi
- Le equazioni e le disequazioni come strumento risolutivo di problemi significativi legati a situazioni reali (**problem solving**).  
Si richiede, a partire dal problema, di:
  - \* individuare l’obiettivo

**pagina 11 di 20**

pagina 11 di 20

*Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250*

**Indirizzi di studio in ROZZANO:**

*Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico*

**Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:**

*Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico*



- \* individuare i dati
- \* individuare le incognite
- \* costruire il "modello", ovvero il legame tra dati e incognite
- \* riflettere sul fatto che lo stesso "modello" può essere utilizzato in contesti diversi
- \* usare lo strumento algebrico per la soluzione del problema

L'approccio alla **geometria (^)** avverrà attraverso un recupero delle competenze già acquisite, utilizzando, se possibile, il software didattico Cabri Géomètrè II Plus (o altro software), che permette di eseguire molte costruzioni che sarebbe lungo e difficoltoso realizzare alla lavagna e nello stesso tempo permette di sottolineare come verificare non significhi dimostrare. Si è ritenuto, inoltre, che sia indispensabile mantenere vive, durante il biennio, le conoscenze concrete di geometria solida apprese nella scuola secondaria di I grado.

(^) Si chiarisce il senso che viene dato ad alcuni *attributi* della parola **Geometria**.

"La geometria che si insegna nel secondo ciclo di istruzione è in generale **assiomatica**, nel senso che a partire da definizioni e assiomi si deducono, mediante concatenazioni logiche, le proprietà degli enti geometrici (figure o trasformazioni che siano). Le dimostrazioni possono essere svolte utilizzando i gruppi di trasformazioni ovvero le proprietà che sono invarianti rispetto ad uno di essi: al primo modo di procedere si fa riferimento con il nome di **geometria razionale**, al secondo come **geometria delle trasformazioni**. Indipendentemente dall'approccio dimostrativo, si può poi decidere di usare come strumento di indagine (dimostrazione di enunciati o individuazione di proprietà e risoluzione di problemi) solo l'apparato teorico già noto della geometria stessa e si parlerà di **geometria sintetica**, oppure di utilizzarne anche la traduzione algebrica (o viceversa di usare la geometria per comprendere meglio alcuni problemi di algebra) e allora si parlerà di **geometria analitica**." (da MATESTATE 2007 – revisione documento di GEOMETRIA)

La proposta didattica prevede anche, quando possibile, il **Laboratorio di matematica** che non è un luogo fisico diverso dalla classe, ma piuttosto un insieme strutturato di attività volte alla costruzione di significati degli oggetti matematici.

Di seguito viene riportata la **tabella delle competenze, abilità attese alla fine del primo biennio di Matematica in relazione ai contenuti trattati**.

**LEGENDA:**

nero: per tutte le classi del primo biennio del Liceo Scientifico  
azzurro corsivo: *conoscenze/abilità relative al secondo anno*

Competenze	Abilità	Contenuti
<b>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendere il concetto di insieme; eseguire operazioni tra insiemi; utilizzare i connettivi e i quantificatori</li> <li>• Comprendere il significato logico-operativo di numeri appartenenti ai diversi insiemi (sistemi) numerici e <i>sistemi di numerazione</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizzare le diverse notazioni e saper convertire da una all'altra (da frazioni a decimali, da frazioni apparenti ad interi, da percentuali a frazioni..)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gli insiemi</li> <li>• Gli insiemi numerici N, Z, Q, <i>R</i> ; rappresentazioni, operazioni, ordinamento.</li> <li>• I sistemi di numerazione</li> </ul>

**pagina 12 di 20**

*pagina 12 di 20*

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare quoziente e resto nella divisione tra interi (<math>\frac{a}{b} = q + \frac{r}{b}</math>)</li> <li>• Stabilire se una divisione dà luogo a un numero decimale periodico o non periodico</li> <li>• Comprendere il significato algebrico e geometrico di valore assoluto</li> <li>• Comprendere il significato di potenza; calcolare potenze e applicarne le proprietà</li> <li>• Risolvere brevi espressioni nei diversi insiemi numerici; rappresentare la soluzione di un problema con un'espressione e calcolarne il valore anche utilizzando una calcolatrice</li> <li>• Tradurre brevi istruzioni in sequenze simboliche (anche con tabelle)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risolvere sequenze di operazioni e problemi sostituendo alle variabili letterali i valori numerici</li> </ul> </li> <li>• Semplificare espressioni letterali</li> <li>• Comprendere il significato logico-operativo di rapporto e grandezza derivata             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Impostare uguaglianze di rapporti per risolvere problemi di proporzionalità e percentuale (risolvere semplici problemi diretti e inversi)</li> </ul> </li> <li>• Risolvere equazioni e disequazioni di primo e <i>secondo grado</i> e verificare la correttezza dei procedimenti utilizzati e l'attendibilità dei risultati ottenuti</li> <li>• Rappresentare graficamente equazioni di primo e <i>di secondo grado</i>; comprendere il concetto di equazione e quello di funzione .</li> <li>• <i>Individuare la necessità di utilizzo di un'equazione di grado superiore al primo</i></li> <li>• <i>Risolvere equazioni numeriche di secondo grado</i></li> <li>• <i>Operare con semplici radicali (anche espressione algebrica contenente radicali). Conoscere e saper usare l'interpretazione di radicali come potenze frazionarie</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espressioni algebriche, principali operazioni: monomi, polinomi, prodotti notevoli, scomposizioni e <i>frazioni algebriche</i></li> <li>• Equazioni e <i>disequazioni</i> intere e <i>frazionarie</i> di primo e <i>secondo</i> grado</li> <li>• <i>Sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado</i></li> <li>• <i>Calcolo dei radicali</i></li> </ul>
--	---	---

<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Contenuti</b>
<b>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere i principali enti, figure e luoghi geometrici e descriverli con linguaggio naturale</li> <li>• Individuare le proprietà essenziali delle figure e <i>delle trasformazioni</i>, riconoscerle in situazioni concrete</li> <li>• Disegnare figure geometriche con semplici tecniche grafiche e operative</li> <li>• In casi reali di facile leggibilità risolvere problemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relazioni e funzioni</li> <li>• Gli enti fondamentali della geometria e il significato dei termini: assioma, teorema, definizione.</li> <li>• Il piano euclideo: relazioni tra rette;</li> </ul>



<b>relazioni</b>	<p>di tipo geometrico, e ripercorrerne le procedure di soluzione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualizzare gli oggetti geometrici nello spazio e risolvere semplici problemi quantitativi</li> <li>• Utilizzare lo strumento algebrico come linguaggio per rappresentare formalmente gli oggetti della geometria elementare e passare da una rappresentazione ad un'altra in modo consapevole e motivato.</li> <li>• Realizzare costruzioni geometriche elementari utilizzando strumenti diversi (riga e compasso, software di geometria,...)</li> <li>• Comprendere i principali passaggi logici di una dimostrazione (catene deduttive)</li> <li>• Dimostrare semplici teoremi</li> <li>• <i>Produrre semplici congetture e sostenerle con ragionamenti coerenti e pertinenti</i></li> <li>• Confutare congetture prodotte, anche mediante il ricorso di controesempi</li> <li>• <i>Riconoscere e costruire poligoni equiscomponibili.</i></li> </ul>	<p>uguaglianza di figure; poligoni e loro proprietà</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Le isometrie nel piano: simmetrie, rotazioni, traslazioni .</i></li> <li>• Circonferenza e cerchio</li> <li>• Misura di grandezze; grandezze incommensurabili</li> <li>• Perimetro ed area dei poligoni. Teoremi di Euclide e Pitagora</li> <li>• Teorema di Talete e sue conseguenze</li> <li>• Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano</li> <li>• Interpretazione geometrica dei sistemi di equazioni</li> </ul>
------------------	---	--

Competenze	Abilità	Contenuti
<b>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progettare un percorso risolutivo strutturato in tappe</li> <li>• Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici</li> <li>• Convalidare i risultati conseguiti sia empiricamente, sia mediante argomentazioni</li> <li>• Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa</li> <li>• Riconoscere situazioni problematiche e fenomeni diversi riconducibili a uno stesso modello matematico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le fasi risolutive di un problema e loro rappresentazioni con diagrammi</li> <li>• Tecniche risolutive di un problema che utilizzano frazioni, proporzioni, percentuali, formule geometriche, equazioni e <i>disequazioni</i> di primo grado ed <i>equazioni di secondo grado</i>.</li> </ul>

Competenze	Abilità	Contenuti
<b>Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati (predisporre la struttura dei dati grezzi rispetto a una rilevazione pianificata e inserire i dati rilevati anche in un foglio elettronico)</li> <li>• Rappresentare classi di dati mediante istogrammi e diagrammi a torta.</li> <li>• Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Significato di analisi e organizzazione di dati numerici.</li> <li>• Il piano cartesiano e il concetto di funzione.</li> <li>• Funzioni di proporzionalità</li> </ul>

**pagina 14 di 20**

pagina 14 di 20

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico



<p><b>l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.</b></p>	<p>di corrispondenze fra elementi di due insiemi (passare dalla matrice dei dati grezzi alle distribuzioni di frequenze ed alle corrispondenti rappresentazioni grafiche, anche utilizzando opportuni software)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica</li><li>• Rappresentare sul piano cartesiano il grafico di una funzione</li><li>• Elaborare e gestire semplici calcoli attraverso un foglio elettronico</li><li>• Elaborare e gestire un foglio elettronico per rappresentare in forma grafica i risultati dei calcoli eseguiti</li></ul> <p><i>In situazioni significative, confrontare dati al fine di prendere decisioni, utilizzando le distribuzioni delle frequenze e delle frequenze relative e le nozioni di media aritmetica e mediana</i></p>	<p>diretta, inversa e relativi grafici, funzione lineare.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Semplici applicazioni che consentono di creare, elaborare un foglio elettronico con le forme grafiche corrispondenti</li><li>• Frequenza e frequenza relativa</li><li>• Media aritmetica, mediana</li></ul>
---	---	---

## 5. Metodologia e strumenti

La frase "**non esiste una via regale alla matematica**" che Euclide rivolse a Tolomeo ci indica che fin dall'antichità ogni discente ha trovato difficoltà nell'affrontare ed apprendere tale materia; la grande scommessa che ogni docente di matematica deve affrontare ogni anno sta nel ricercare nuove strategie che rendano sempre più efficace il processo di insegnamento/apprendimento.

### PREMESSA

***Il ruolo del docente è fondamentale nella vita degli allievi: egli è l'educatore che orienta il processo formativo, il "difensore e promotore della speranza del futuro"*** (Charmet, 1999).

Questa consapevolezza del ruolo di insegnante, come facilitatore dell'apprendimento, porta a considerare lo studente al centro del processo di insegnamento / apprendimento: egli è il soggetto di apprendimento e non l'oggetto del processo di insegnamento. Proiettati in questa ottica, si cerca di promuovere strategie didattiche e lezioni opportunamente strutturate, per creare un ambiente favorevole all'apprendimento; sono, inoltre progettati percorsi didattici che favoriscano lo sviluppo delle potenzialità degli allievi, in armonia con le finalità e i piani di studio scolastici .

Per aumentare l'autoefficacia e lo sviluppo delle abilità, si cerca di individuare obiettivi "vicini" alle possibilità dei discenti, in quanto i risultati immediati indicano loro che è in atto lo sviluppo delle competenze e quindi assumono una valenza gratificante e coinvolgente .

**pagina 15 di 20**

pagina 15 di 20

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico



## **METODI**

I diversi argomenti non verranno proposti in modo schematico e separati gli uni dagli altri, bensì in modo parallelo, sottolineandone le reciproche relazioni e connessioni, senza comunque che ciascuno di essi perda la propria identità e caratteristica .

Nell'intento di stimolare i discenti ad apprendere i concetti e di potenziare capacità ed attitudini personali, le **modalità di approccio alla materia** saranno diversificate e quindi i singoli argomenti verranno introdotti attraverso una **pluralità di situazioni di apprendimento: lezioni frontali, lavori di gruppo, problem-solving** .

Quest'ultima tecnica sarà privilegiata, in modo da poter organizzare attività che collochino al centro il discente, nella piena consapevolezza della sua struttura cognitiva .

In una prima fase (devoluzione), egli sarà stimolato dalla situazione problematica ad assumere autonomamente il compito di risolvere il problema e, in una seconda fase (validazione), potrà autonomamente stabilire la correttezza dei risultati raggiunti .

In taluni casi, i problemi e i conseguenti argomenti potrebbero essere affrontati con l'utilizzo dei software didattici Cabri Géomètre II e foglio elettronico, le cui valenze innovative vengono di seguito riportate .

### **L'utilizzo di CABRI-GEOMETRE II rende l'insegnamento della geometria efficace ed efficiente in quanto permette di:**

- o favorire la produzione di congetture
- o potenziare l'attività di indagine e riflessione nell'ambito della geometria
- o favorire l'acquisizione di conoscenze e competenze
- o consentire una manipolazione diretta del disegno
- o costruire delle figure in cui i dati di partenza possono poi essere spostati, senza cambiare le relazioni intercorrenti fra gli enti disegnati (grossa potenzialità di comunicazione)
- o insegnare a leggere una figura e a distinguere quale tipo di messaggio in essa è essenziale e quale invece può essere fuorviante
- o fornire lo stimolo a gettare le basi di una dimostrazione
- o sviluppare nei discenti una maggiore comprensione e consapevolezza delle proprie produzioni
- o incoraggiare lo spontaneismo degli studenti come sinonimo di creatività
- o rendere viva la comunicazione in classe tra gli allievi e con gli allievi
- o fornire ai discenti molte risorse ( in termini sia di conoscenza sia di tecnologie )
- o conoscere, interpretare e sfruttare al meglio le risorse a disposizione
- o costruire l'esperienza matematica dello studente, tenendo conto della sua personale esperienza .

### **In sintesi      **METODOLOGIA / STRATEGIA** :**

- |                       |                       |                             |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| o lezione frontale    | o lezione partecipata | o lezione multimediale      |
| o ricerca individuale | o metodo induttivo    | o lavoro di gruppo          |
| o discussione guidata | o riflessione parlata | o interventi di esperti     |
| o mostre              | o conferenze          | o laboratorio di Matematica |





## ARTICOLAZIONE DEL PROCESSO DI INSEGNAMENTO/APPRENDIMENTO

### 1) **comprensione iniziale dell'oggetto da apprendere**

- a) **fase introduttiva** : motivazione e percezione globale (descrizione dell'argomento nella sua globalità, inserendolo in un percorso didattico e, se possibile, in un percorso storico)
- b) **analisi operativa**
  - ° verifica dei prerequisiti
  - ° penetrazione attiva ( mediante : ricerca, discussione, consultazione, prove )
- c) **sintesi operativa** (ricomposizione nell'unità delle parti analizzate)

**Sussidi (strumenti) utilizzati o da utilizzare** : Software interattivo  
Ricerche in rete (INTERNET)  
Testi di storia della Matematica  
Libro di testo e/o altri testi  
Lavagna luminosa e non

**Tecniche usate** : a) metodo a scoperta / lezione frontale  
b) ° test a scelta multipla o semplici dimostrazioni/justificazioni  
° ricerca delle soluzioni di un problema (problem solving)  
c) metodo induttivo / lezione dialogata

**Esito** : porta ad uno stato di apprendimento autentico, ma non ancora consolidato al punto da garantire profondità e durata .

### 2) **rinforzo o riflessione**

- ° applicazioni
- ° esercitazioni sistematiche condotte sull'argomento appena acquisito
- ° esercizi di correzione, consolidamento, sviluppo

**Sussidi (strumenti) utilizzati o da utilizzare** : Libro di testo e/o altri testi  
Lavagna luminosa e non  
Schede di lavoro  
Software interattivo

**Tecniche usate** : ° esercizi guidati  
° problem solving / lavoro di gruppo  
° lezione dialogata  
° riflessione parlata

**Esito** : se ben condotto l'esercizio garantisce  
1) familiarizzazione durevole con le nozioni apprese  
2) l'acquisizione di automatismi adeguati

### 3) **controllo cosciente e critico dell'appreso (feedback)**

- ° controllo dell'avvenuto raggiungimento delle mete e degli obiettivi
- ° vivacizzazione della consapevolezza
- ° creazione di nuovi interessi

**sussidi (strumenti) utilizzati o da utilizzare** : software interattivo  
lavagna luminosa e non  
libro di testo e/o altri testi  
schede di lavoro

**tecniche usate** : ° test a scelta multipla e/o saggio breve  
° esercitazioni (problem solving / lavoro di gruppo)  
° problema "aperto" (se il contesto lo consente) : problem solving /lavoro di

gruppo

**Esito** :

- a) **sul discente** :
  - ° apprendimento
  - ° conoscenze
  - ° atteggiamento verso la disciplina
  - ° sviluppo di altre capacità
- b) **sul docente** :
  - ° conferma/revisione contenuti insegnamento
  - ° conferma/revisione strategie didattiche

**pagina 17 di 20**

pagina 17 di 20

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico



## **6. Modalità di verifica e valutazione**

Si prevedono, per il primo periodo (trimestre) almeno quattro valutazioni, mentre per il secondo periodo (pentamestre) almeno sei valutazioni per verificare il grado di conoscenza dei vari nuclei tematici e le conseguenti capacità/abilità.

Le verifiche scritte avranno indicati le conoscenze di riferimento, le relative capacità/abilità cognitive/pratiche (con i relativi indicatori) e il punteggio assegnato, in modo che i ragazzi possano consapevolmente affrontare e pianificare il proprio lavoro.

La valutazione potrà subire degli aggiustamenti rispetto alla comunicazione iniziale, nel caso in cui, in fase di correzione, si dovessero riscontrare difficoltà diffuse.

I docenti del dipartimento di matematica del biennio concordano che, per testare le conoscenze dei discenti, verranno effettuate prevalentemente prove scritte (il voto sarà scritto nella valutazione "orale"), in quanto ritengono che tali prove oggettive:

- consentono un'immediata verifica dell'appreso, garantendo omogeneità e simultaneità nella valutazione;
- aiutano il discente nel processo di autovalutazione;
- garantiscono trasparenza e coerenza dei criteri di valutazione;
- per la loro numerosità e frequenza, aiutano il discente a sdrammatizzare l'evento valutativo e a contestualizzarne l'esito.

La presenza di prove scritte sulle conoscenze non significa che i discenti non vengano sentiti tutti sistematicamente (la costruzione di un linguaggio specifico è un obiettivo primario), semplicemente questa attività di espressione verbale verrà costantemente attivata e monitorata nel lavoro in classe, ma ad essa non sarà associato un momento valutativo e sanzionatorio. I ragazzi verranno guidati a sentire l'esigenza di un rigore espositivo, per poter comunicare in Matematica.

### **Strumenti di osservazione, verifica e valutazione**

- Lavoro di gruppo (strumento di osservazione, di verifica, di valutazione)
- Prove scritte (strumento di verifica, di valutazione)
- Interrogazione (strumento di verifica, di valutazione)
- Esercitazione in classe (strumento di osservazione, di verifica, di valutazione)
- Schede di lavoro assegnate (strumento di osservazione, di verifica, di valutazione)
- Test a scelta multipla (strumento di verifica, di valutazione)
- Compito di comprensione del testo (strumento di verifica, di valutazione)
- Compito a domanda aperta (strumento di verifica, di valutazione)

### **Tipologie di verifica**

La tabella che segue riporta le tipologie di verifica in relazione alle abilità cognitive/pratiche relative alle competenze matematiche del biennio di scuola secondaria di II grado:

**pagina 18 di 20**

pagina 18 di 20

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico



**Istituto di Istruzione Superiore  
"ITALO CALVINO"**  
via Guido Rossa – 20089 ROZZANO MI

e-mail: [info@istitutocalvino.it](mailto:info@istitutocalvino.it)  
internet: [www.istitutocalvino.it](http://www.istitutocalvino.it)

telefono: 0257500115

fax: 0257500163

Codice Fiscale: 97270410158  
Codice S.I.M.P.I.: MIIS01900L

Abilità	Tipologia delle verifiche	
	Prove scritte	Prove orali
Tutte quelle della disciplina	Questionario con domande aperte	
Le abilità cognitive/pratiche riferite alle seguenti competenze: <ul style="list-style-type: none"><li>• Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li><li>• Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</li></ul>	<u>Prove semistrutturate</u> : questionario con domande aperte, comprensione testi <u>Prove di comprensione concettuale:</u> spiegare le ragioni di una affermazione, formulare ipotesi	"riflessione parlata" (*). <u>Prove di comprensione concettuale:</u> spiegare le ragioni di una affermazione, formulare ipotesi
Le abilità cognitive/pratiche riferite alle seguenti competenze : <ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica</li><li>• Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</li></ul>	<u>Prove oggettive o strutturate</u> : quesiti vero/falso, completamenti, scelte multiple . <u>Prove di integrazione delle conoscenze:</u> esercizi di collegamento concettuale, esercizi di calcolo logico	test oggettivi
Le abilità pratiche riferite alle seguenti competenze : <ul style="list-style-type: none"><li>• Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li><li>• Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.</li></ul>	<u>Prove semistrutturate</u> : relazione di laboratorio, ricerche su temi (anche su internet) <u>Prove di transfer</u> : trasferimento delle conoscenze acquisite a situazioni reali <u>Prove di conoscenze procedurali complesse</u> : organizzazione di lavori di gruppo, uso di tecnologie	
Le abilità cognitive riferite alle seguenti competenze : <ul style="list-style-type: none"><li>• Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</li><li>• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica</li></ul>	<u>Prove semistrutturate</u> : compito di comprensione del testo <u>Prove di comprensione concettuale:</u> spiegare le ragioni di una affermazione, formulare ipotesi	Risposte a quesiti verbali : "riflessione parlata" <u>Prove di comprensione concettuale</u> : spiegare le ragioni di una affermazione, formulare ipotesi

La "**riflessione parlata**" è un tipo di intervista in profondità utile per rilevare le operazioni intellettive che un allievo compie nella risoluzione di un problema. Essa consiste nell'assegnare ad un soggetto un compito/problema, chiedendo di esprimere ad alta voce le operazioni mentali (o in modo più ampio i suoi pensieri) che compie nel risolverlo. E' possibile chiedere allo studente di riferire verbalmente tutto ciò che passa per la sua mente mentre risolve il compito assegnato, secondo la tecnica del *thinking aloud* (pensiero ad alta voce), oppure indurre il soggetto a enunciare ad alta voce un discorso interno che egli comunque compirebbe mentre esegue il compito, secondo la tecnica del *talking aloud* (ad esempio quando il soggetto svolge il calcolo mentale ad alta voce anziché in silenzio). Nel *thinking aloud* si richiede di esprimere oralmente operazioni mentali che il soggetto spontaneamente non concepirebbe sotto forma di pensiero.

**pagina 19 di 20**

pagina 19 di 20

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico



## **VALUTAZIONE**

### **Parametri:**

- conoscenza dei contenuti: memorizzazione e comprensione
- capacità di analisi e sintesi: analisi di un problema e applicazione delle conoscenze acquisite per risolverlo
- capacità di operare collegamenti
- capacità di rielaborazione critica
- capacità espositiva e proprietà di linguaggio

I voti utilizzabili comprendono i numeri interi fra l'1 e il 10 e i mezzi dal 1 al 10.

Viene valutata l'esecuzione dei compiti assegnati, secondo i seguenti criteri:

- completezza,
- precisione,
- rispetto della consegna (istruzioni),
- correttezza.

<b>VOTO</b>	<b>DEFINIZIONE</b>
10	L'alunno conosce i contenuti in modo completo e approfondito. Sa effettuare autonomamente analisi e sintesi all'interno della disciplina e attuare collegamenti interdisciplinari. Elabora interpretazioni o risoluzioni personali. Mostra nell'esposizione un'accurata competenza linguistica.
9	L'alunno conosce i contenuti in modo completo. Sa effettuare analisi e sintesi all'interno della disciplina e attuare collegamenti interdisciplinari. Elabora interpretazioni o risoluzioni personali, se guidato. Usa un linguaggio corretto e specifico.
8	L'alunno conosce i contenuti in modo rigoroso. Sa effettuare analisi e sintesi sia in relazione a problemi circoscritti sia all'interno dell'argomento. Il linguaggio è corretto e specifico.
7	L'alunno conosce i contenuti essenziali con sicurezza. Se guidato dall'insegnante sa effettuare un'analisi corretta in relazione a problemi circoscritti e attua collegamenti all'interno della disciplina effettuando semplici sintesi. Si esprime con un linguaggio complessivamente corretto e solo in parte specialistico.
6	a) L'alunno conosce i contenuti essenziali. Sa analizzare soltanto problemi circoscritti, senza giungere alla sintesi. Si esprime con un linguaggio essenzialmente corretto, ma generico e non specialistico . b) L'alunno individua collegamenti e percorsi risolutivi evidenziando capacità intuitive, nonostante manchino alcune conoscenze. Si esprime con un linguaggio essenzialmente corretto, ma generico e non specialistico .
5	L'alunno conosce i contenuti in modo incompleto, alternando risposte incerte ad altre sbagliate. Sa compiere un'analisi in relazione ad argomenti circoscritti solamente se guidato dall'insegnante. Il linguaggio è impreciso e inappropriato.
4	L'alunno non conosce i contenuti essenziali o già ripetutamente chiesti e ribaditi nel corso di precedenti verifiche. Non è in grado di compiere una semplice analisi nemmeno di singoli problemi o commette gravi errori. L'esposizione è inadeguata.
3	L'alunno risulta incapace di rispondere su qualsiasi argomento.
2-1	Si assegna la valutazione minima nel caso di impreparazione dichiarata dallo studente o accertata dall'insegnante .

**pagina 20 di 20**

pagina 20 di 20

Sede Coordinata: via Karl Marx 4 - Noverasco - 20090 OPERA MI - tel. 025300901 - fax 0257605250

Indirizzi di studio in ROZZANO:

Istituto Tecnico - Settore Economico - Indirizzo: Amministrazione, Finanza e Marketing - Liceo Scientifico

Indirizzi di studio presso la Sede Coordinata di Noverasco di OPERA:

Istituto Tecnico - Settore Tecnologico - Indirizzo: Agraria e agroindustria - Liceo Scientifico