

*Liceo Classico – Musicale – Scienze Umane*  
*“Chris Cappell College” - Anzio*

Dipartimento di Matematica e Fisica

**Progetto didattico**

**Matematica**

## **OBIETTIVI DIDATTICI PRIMO BIENNIO**

| <b>Conoscenze</b>                          | <b>Competenze</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>Abilità</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I numeri naturali</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare il valore di un'espressione</li> <li>Applicare le proprietà delle operazioni e delle potenze</li> <li>Scomporre un numero naturale in fattori primi</li> <li>Calcolare M.C.D. e m.c.m. di numeri naturali</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>I numeri interi</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcolare il valore di un'espressione</li> <li>Applicare le proprietà delle operazioni e delle potenze</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>I numeri razionali e i numeri reali</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</li> <li>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Semplificare espressioni con frazioni</li> <li>Semplificare espressioni con numeri razionali relativi e potenze con esponente negativo</li> <li>Trasformare numeri decimali in frazioni</li> <li>Riconoscere numeri razionali e irrazionali</li> <li>Risolvere problemi con percentuali e proporzioni</li> <li>Eseguire calcoli approssimati</li> <li>Stabilire l'ordine di grandezza di un numero</li> <li>Risolvere problemi utilizzando la notazione scientifica</li> </ul> |
| <b>Gli insiemi</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare e decodificare la simbologia della teoria degli insiemi</li> </ul>                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Rappresentare gli insiemi</li> <li>Operare con gli insiemi</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>I monomi</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere un monomio e stabilirne il grado</li> <li>Sommare algebricamente i monomi</li> <li>Calcolare prodotti, potenze e quozienti di monomi</li> <li>Semplificare espressioni con operazioni e potenze di monomi</li> <li>Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra</li> </ul>                                                                                                                                                                                                  |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                | monomi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>I polinomi</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere un polinomio e stabilirne il grado</li> <li>Eseguire addizione, sottrazione e moltiplicazione di polinomi</li> <li>Applicare i prodotti notevoli</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>La scomposizione di un polinomio in fattori</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Scomporre un polinomio mediante il raccoglimento a fattore comune</li> <li>Scomporre un polinomio mediante l'utilizzo di prodotti notevoli</li> <li>Scomporre trinomi particolari</li> <li>Scomporre un polinomio mediante il raccoglimento parziale e poi totale</li> <li>Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra polinomi</li> </ul>                                                                                                           |
| <b>Le frazioni algebriche</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica</li> </ul>                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinare le condizioni di esistenza di una frazione algebrica</li> <li>Semplificare una frazione algebrica</li> <li>Eseguire semplici operazioni con le frazioni algebriche</li> <li>Semplificare espressioni con le frazioni algebriche</li> </ul>                                                                                                                                                                                       |
| <b>Le equazioni lineari</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</li> <li>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Riconoscere le equazioni determinate, indeterminate, impossibili</li> <li>Risolvere un'equazione intera lineare</li> <li>Risolvere un'equazione fratta</li> <li>Formalizzare e risolvere un problema tramite un'equazione di primo grado</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |
| <b>I sistemi lineari</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</li> <li>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Risolvere un sistema lineare con il metodo di sostituzione</li> <li>Risolvere un sistema lineare con il metodo del confronto</li> <li>Risolvere un sistema lineare con il metodo di riduzione</li> <li>Risolvere un sistema lineare con il metodo di Cramer</li> <li>Risolvere un sistema lineare di due equazioni in due incognite con il metodo grafico</li> <li>Formalizzare e risolvere un problema tramite i sistemi lineari</li> </ul> |
| <b>La geometria del piano</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</li> </ul>                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificare le parti del piano e le figure geometriche principali</li> <li>Riconoscere figure congruenti</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> </ul>                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eseguire operazioni tra segmenti e angoli</li> <li>• Dimostrare teoremi su segmenti e angoli</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>I triangoli</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</li> <li>• Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riconoscere gli elementi di un triangolo e le relazioni tra di essi</li> <li>• Applicare i criteri di congruenza dei triangoli</li> <li>• Utilizzare le proprietà dei triangoli isoscele ed equilateri</li> <li>• Dimostrare teoremi sui triangoli</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Perpendicolari e parallele</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</li> <li>• Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eseguire dimostrazioni e costruzioni su rette perpendicolari</li> <li>• Applicare il teorema delle rette parallele e il suo inverso</li> <li>• Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>I parallelogrammi e i trapezi</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</li> <li>• Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimostrare teoremi sui parallelogrammi e le loro proprietà</li> <li>• Applicare le proprietà di quadrilateri particolari: rettangolo, rombo, quadrato</li> <li>• Dimostrare teoremi sui trapezi e utilizzare le proprietà del trapezio</li> <li>• Dimostrare e applicare il teorema del fascio di rette parallele</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>L'equivalenza delle superfici piane</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confrontare e analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</li> <li>• Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare i teoremi sull'equivalenza di superfici</li> <li>• Applicare il teorema di Pitagora e i teoremi di Euclide</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>La retta nel piano cartesiano</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</li> <li>• Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare i punti nel piano cartesiano;</li> <li>• Determinare le coordinate del punto medio di un segmento</li> <li>• Determinare la distanza fra due punti</li> <li>• Descrivere le proprietà qualitative delle equazioni: <math>ax+by+c=0</math> e <math>y=mx+q</math> e costruzione del relativo grafico;</li> <li>• Determinare l'equazione di una retta conoscendo le coordinate di un punto ed il coefficiente angolare, oppure, le coordinate di due punti;</li> <li>• Determinare l'equazione di una retta parallela ad una retta data</li> <li>• Determinare dell'equazione di una retta perpendicolare ad una retta data</li> <li>• Determinazione delle coordinate del</li> </ul> |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | punto di intersezione di due rette                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Le disequazioni di I grado</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</li> <li>• Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> </ul>                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere le disequazioni di primo grado intere e fratte attraverso il grafico della retta e/o per via algebrica</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>I radicali</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</li> </ul>                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Semplificare un radicale</li> <li>• Svolgere operazioni con i radicali</li> <li>• Trasportare fuori dal segno di radice</li> <li>• Razionalizzare il denominatore di una frazione</li> <li>• Operare con le potenze ad esponente razionale</li> <li>• Risolvere equazioni binomie</li> </ul>                                                               |
| <b>Le equazioni di secondo grado</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</li> </ul>                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare le soluzioni di un'equazione di secondo grado completa mediante la formula risolutiva</li> <li>• Determinare le soluzioni di un'equazione di secondo grado incompleta</li> <li>• Scomporre trinomi di secondo grado</li> </ul>                                                                                                                 |
| <b>Statistica e probabilità</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</li> <li>• Analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare e analizzare un insieme di dati</li> <li>• Distinguere i caratteri qualitativi, quantitativi discreti e quantitativi continui</li> <li>• Calcolare gli indici di variabilità di una serie di dati</li> <li>• Calcolare i valori medi e le misure di variabilità</li> <li>• Calcolare la probabilità in semplici contesti classici</li> </ul> |

I docenti si riservano di selezionare gli argomenti da trattare in relazione alle particolari esigenze didattiche di ciascuna classe.

## **OBIETTIVI DIDATTICI SECONDO BIENNIO**

| <b>Conoscenze</b>                              | <b>Competenze</b>                                                                                                                                                      | <b>Abilità</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Le disequazioni</b>                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Rappresentare le soluzioni di disequazioni già risolte</li><li>• Risolvere disequazioni numeriche intere</li><li>• Risolvere disequazioni fratte</li><li>• Studiare il segno di un prodotto</li><li>• Risolvere sistemi di disequazioni</li><li>• Risolvere disequazioni numeriche intere con valori assoluti</li></ul>                                                                                            |
| <b>I radicali</b>                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Semplificare un radicale</li><li>• Trasportare un fattore fuori dal segno di radice</li><li>• Svolgere operazioni con i radicali</li><li>• Razionalizzare il denominatore di una frazione</li><li>• Operare con le potenze ad esponente razionale</li><li>• Risolvere equazioni binomie</li></ul>                                                                                                                  |
| <b>Le equazioni di secondo grado</b>           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Costruire e utilizzare modelli</li><li>• Risolvere problemi</li><li>• Utilizzare tecniche e procedure di calcolo</li></ul>     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Riconoscere un'equazione di secondo grado completa</li><li>• Riconoscere un'equazione di secondo grado incompleta</li><li>• Risolvere equazioni di secondo grado complete con la formula risolutiva</li><li>• Applicare la formula ridotta</li><li>• Risolvere le equazioni incomplete</li><li>• Scomporre un trinomio di secondo grado</li><li>• Risolvere problemi mediante equazioni di secondo grado</li></ul> |
| <b>Equazioni di grado superiore al secondo</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Costruire e utilizzare modelli</li><li>• Utilizzare tecniche e procedure di calcolo</li></ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Risolvere equazioni di grado superiore al secondo</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sistemi di secondo grado</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare tecniche e procedure di calcolo</li> </ul>                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare le soluzioni si sistemi di secondo grado</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>La parabola</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Risolvere problemi</li> </ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracciare il grafico di una parabola con asse di simmetria parallelo all'asse y</li> <li>• Determinare le caratteristiche di una parabola</li> <li>• Stabilire la posizione di una retta rispetto alla curva</li> <li>• Determinare l'equazione della parabola noti alcuni elementi</li> <li>• Determinare le rette tangenti alla parabola</li> </ul> |
| <b>Disequazioni di secondo grado</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per utilizzare organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere disequazioni di secondo grado numeriche intere</li> <li>• Risolvere disequazioni fratte</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Disequazioni di grado superiore al secondo</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per utilizzare organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo grado</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>La circonferenza nel piano cartesiano</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Risolvere problemi</li> </ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracciare il grafico di una circonferenza</li> <li>• Determinare l'equazione della circonferenza</li> <li>• Determinare l'equazione della retta tangente in un punto della circonferenza</li> <li>• Stabilire la posizione di una retta rispetto alla curva</li> </ul>                                                                                |

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>L'ellisse</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Risolvere problemi</li> </ul>                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracciare il grafico dell'ellisse</li> <li>• Determinare l'equazione dell'ellisse</li> <li>• Stabilire la posizione di una retta rispetto alla curva</li> </ul>                                                                                                                                                                     |
| <b>L'iperbole</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Risolvere problemi</li> </ul>                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tracciare il grafico dell'iperbole</li> <li>• Determinare l'equazione dell'iperbole</li> <li>• Stabilire la posizione di una retta rispetto alla curva</li> </ul>                                                                                                                                                                   |
| <b>Le funzioni di variabile reale</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per utilizzare organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative</li> </ul>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper classificare le funzioni</li> <li>• Saper riconoscere le caratteristiche di una funzione</li> <li>• Determinare il campo di esistenza delle funzioni algebriche</li> <li>• Studiare il segno di una funzione</li> <li>• Determinare le intersezioni con gli assi cartesiani</li> </ul>                                        |
| <b>Gli esponenziali</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare tecniche e procedure di calcolo</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per utilizzare organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare graficamente le funzioni esponenziali elementari</li> <li>• Risolvere equazioni esponenziali</li> <li>• Risolvere disequazioni esponenziali</li> </ul>                                                                                                                                                                |
| <b>I logaritmi</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare tecniche e procedure di calcolo</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per utilizzare organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare graficamente le funzioni logaritmiche elementari</li> <li>• Applicare la definizione di logaritmo</li> <li>• Applicare le proprietà e i teoremi sui logaritmi per semplificare espressioni contenenti logaritmi</li> <li>• Risolvere equazioni logaritmiche</li> <li>• Risolvere disequazioni logaritmiche</li> </ul> |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>La goniometria</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare tecniche e procedure di calcolo</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per utilizzare organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definire le funzioni seno e coseno</li> <li>• Definire le funzioni tangente e cotangente</li> <li>• Definire le funzioni secante e cosecante</li> <li>• Determinare le funzioni goniometriche di angoli particolari (<math>30^\circ</math>, <math>45^\circ</math>, <math>60^\circ</math>)</li> <li>• Determinare il valore delle funzioni goniometriche misurando gli angoli in radianti e in gradi</li> <li>• Operare con gli archi associati</li> <li>• Applicare le formule goniometriche per trasformare espressioni in cui figurano funzioni goniometriche</li> <li>• Risolvere equazioni goniometriche elementari</li> <li>• Risolvere disequazioni goniometriche elementari</li> </ul> |
| <b>La trigonometria</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare tecniche e procedure di calcolo</li> <li>• Risolvere problemi</li> </ul>                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Applicare teoremi per risolvere i triangoli rettangoli</li> <li>• Applicare teoremi per risolvere i triangoli qualunque</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Il calcolo combinatorio e la probabilità</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare tecniche e procedure di calcolo</li> <li>• Risolvere problemi</li> <li>• Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e interpretare dati</li> </ul>                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare il numero di disposizioni, di permutazioni e di combinazioni in un insieme</li> <li>• Calcolare la probabilità di un evento applicando la definizione e i teoremi opportuni</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

I docenti si riservano di selezionare gli argomenti da trattare in relazione alle particolari esigenze didattiche di ciascuna classe.

## **OBIETTIVI DIDATTICI V ANNO**

| <b>Conoscenze</b>                     | <b>Competenze</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Abilità</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Le funzioni di variabile reale</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per utilizzare organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper classificare le funzioni</li> <li>• Saper riconoscere le caratteristiche di una funzione</li> <li>• Determinare il campo di esistenza delle funzioni algebriche</li> <li>• Studiare il segno di una funzione</li> <li>• Determinare le intersezioni con gli assi cartesiani</li> <li>• Saper leggere il grafico di funzioni polinomiali, esponenziali, logaritmiche</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>I limiti e continuità</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per utilizzare organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretare geometricamente la nozione di limite</li> <li>• Verificare il limite di una funzione mediante la definizione</li> <li>• Saper applicare il concetto di continuità e di discontinuità di una funzione</li> <li>• Calcolare limiti di funzioni</li> <li>• Saper applicare i teoremi sui limiti</li> <li>• Saper risolvere le forme indeterminate applicando le tecniche opportune</li> <li>• Determinare gli eventuali asintoti dal grafico e dall'espressione analitica di una funzione</li> <li>• Condurre un'indagine preliminare sulle caratteristiche di una funzione e saperne tracciare un grafico probabile</li> </ul> |
| <b>Le derivate</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per utilizzare organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolare la derivata di una funzione mediante la definizione</li> <li>• Calcolare la derivata di una funzione applicando le regole di derivazione</li> <li>• Individuare gli intervalli dove la funzione cresce o decresce</li> <li>• Riconoscere i punti stazionari</li> <li>• Calcolare la derivata di funzioni composte</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinare l'equazione della tangente a una curva in un suo punto</li> <li>• Calcolare le derivate di ordine superiore</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Studio di funzioni</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per utilizzare organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper applicare i teoremi del calcolo differenziale e il concetto di derivata per la determinazione dei punti di massimo e minimo relativo</li> <li>• Determinare concavità e convessità e punti di flesso del grafico di una funzione</li> <li>• Individuare eventuali punti di massimo e di minimo relativo e/o assoluto di una funzione</li> <li>• Descrivere le proprietà qualitative di una funzione e costruirne il grafico</li> </ul> |
| <b>Gli integrali</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizzare e interpretare dati e grafici</li> <li>• Costruire e utilizzare modelli</li> <li>• Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per utilizzare organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ricavare le primitive delle funzioni elementari</li> <li>• Saper applicare le tecniche di integrazione immediata</li> <li>• Calcolare l'integrale definito di funzioni elementari</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                 |

I docenti si riservano di selezionare gli argomenti da trattare in relazione alle particolari esigenze didattiche di ciascuna classe.

### **METODI**

| <b>Lezione frontale</b> | <b>Laboratorio</b> | <b>Gruppi di lavoro</b> | <b>Processi individualizzati</b> | <b>Gruppi di livello</b> | <b>Lezione partecipativa</b> | <b>altro</b> |
|-------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------|
| X                       | X                  | X                       | X                                |                          | X                            |              |

### **STRUMENTI**

| <b>Libri di testo</b> | <b>Appunti e materiale fornito dal docente</b> | <b>Audiovisivi</b> | <b>Laboratori</b> |
|-----------------------|------------------------------------------------|--------------------|-------------------|
| X                     | X                                              | X                  | X                 |

## **CRITERI DI VALUTAZIONE**

I docenti riconoscono l'importanza che assume la valutazione all'interno del lavoro scolastico come momento di riscontro tanto del percorso di apprendimento degli alunni quanto dell'insegnamento impartito, un processo delicato il cui esito dipende dall'analisi di diverse componenti, non tutte misurabili e quantificabili. I docenti opereranno con chiarezza e trasparenza e concordano che la valutazione tiene presente i seguenti punti:

- raggiungimento degli obiettivi didattico-educativi fissati;
- progresso rispetto alla situazione di partenza;
- partecipazione al lavoro di classe

Il livello di sufficienza (obiettivo minimo) è dato da:

- possesso delle competenze disciplinari indispensabili
- capacità di operare semplici collegamenti concettuali
- uso di un linguaggio chiaro, corretto e pertinente all'ambito disciplinare

Indicazioni sul numero di verifiche:

- BIENNIO: almeno due prove scritte e una orale nel trimestre  
almeno tre prove scritte e due orali nel pentamestre
- TRIENNIO: almeno due prove nel trimestre e almeno tre nel pentamestre;

È previsto l'uso di prove scritte valide per l'orale nel corso del primo biennio, del secondo biennio e del quinto anno

## GRIGLIE DI VALUTAZIONE

**INDICATORI E DESCRITTORI UTILIZZATI PER LA FORMULAZIONE DEL GIUDIZIO E L'ATTRIBUZIONE DEI VOTI NEI COMPITI SCRITTI**

|                                                   | <b>Punti<br/>in 10</b> | <b>Conosce e comprende</b>                                                             | <b>Applica regole e procedure</b>                                                                            | <b>Produce</b>                                                              |
|---------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>GRAVEMENTE<br/>INSUFFICIENTE</b>               | 1                      | Nessuna conoscenza                                                                     | Inesistente                                                                                                  | Non produce                                                                 |
| <b>GRAVEMENTE<br/>INSUFFICIENTE</b>               | 2                      | Conoscenze non pertinenti                                                              | Inesistente e/o<br>incomprensibile                                                                           | Produce in modo<br>approssimato e/o non<br>produce                          |
| <b>GRAVEMENTE<br/>INSUFFICIENTE</b>               | 3                      | Ha scarse conoscenze.<br>Non interpreta il testo.                                      | Non sa applicare le regole e le<br>procedure                                                                 | Produce in modo<br>incoerente e frammentario                                |
| <b>INSUFFICIENTE</b>                              | 4                      | Ha conoscenze lacunose;<br>l'interpretazione del testo è<br>molto frammentaria         | Applica le regole<br>commettendo errori di<br>procedura ed errori di calcolo<br>anche gravi                  | Produce in modo<br>incompleto e non lineare                                 |
| <b>MEDIOCRE</b>                                   | 5                      | Ha conoscenze superficiali;<br>l'interpretazione del testo non<br>è del tutto corretta | Applica le regole<br>commettendo qualche errore<br>di procedura e di calcolo non<br>grave                    | Produzione lineare anche<br>se non completa in ogni sua<br>parte            |
| <b>SUFFICIENTE E<br/>PIU' CHE<br/>SUFFICIENTE</b> | 6                      | Ha conoscenze di base e<br>interpreta quasi correttamente<br>il testo                  | Applica procedure e regole<br>pur commettendo errori di<br>calcolo                                           | Produzione lineare e<br>coerente anche se non<br>completa in ogni sua parte |
| <b>DISCRETO</b>                                   | 7                      | Ha conoscenze complete e<br>interpreta correttamente il<br>testo                       | Applica in maniera completa<br>procedure e regole pur<br>commettendo qualche<br>imprecisione                 | Produzione lineare,<br>coerente e quasi completa.                           |
| <b>BUONO</b>                                      | 8                      | Ha conoscenze precise e<br>interpreta correttamente il<br>testo                        | Applica in maniera completa,<br>puntuale, procedure e regole<br>pur commettendo qualche<br>errore non grave. | Produzione lineare,<br>coerente e completa.                                 |
| <b>OTTIMO</b>                                     | 9                      | Ha conoscenze approfondite.<br>L'interpretazione del testo è<br>puntuale               | Applica correttamente regole<br>e procedure.                                                                 | Produzione lineare,<br>coerente e di ottimo livello.                        |
| <b>ECCELLENTE</b>                                 | 10                     | Ha conoscenze approfondite.<br>L'interpretazione del testo è<br>puntuale e originale   | Applica correttamente regole<br>e procedure, anche con<br>risoluzioni originali                              | Produzione lineare,<br>coerente e di eccellente<br>livello.                 |

È prevista l'attribuzione di punteggi intermedi

Le valutazioni dei singoli esercizi potranno essere assegnate in proporzione al peso indicato nella prova

# GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLE PROVE ORALI

CANDIDATO

CLASSE

DATA

| Indicatori                                                                      | Descrittori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Voto                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Proprietà di linguaggio e/o di argomentazione                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Non risponde</li> <li>Nessuna proprietà pertinente e/o incoerente</li> <li>Completamente insufficiente</li> <li>Scarsa</li> <li>Mediocre</li> <li>Sufficiente</li> <li>Discreta</li> <li>Buona</li> <li>Ottima</li> <li>Eccellente</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>10 |
| Conoscenza specifica e comprensione degli argomenti richiesti                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Non risponde</li> <li>Nessuna conoscenza specifica</li> <li>Completamente insufficiente</li> <li>Scarsa</li> <li>Mediocre</li> <li>Sufficiente</li> <li>Discreta</li> <li>Buona</li> <li>Ottima</li> <li>Eccellente</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>10 |
| Risoluzione di esercizi/Dimostrazioni di Teoremi/descrizione di fenomeni fisici | <ul style="list-style-type: none"> <li>Non risponde</li> <li>Non sa orientarsi</li> <li>Non sa applicare né procedure, né regole/non sa esporre l'argomento</li> <li>Non riesce ad applicare le procedure corrette e/o a descrivere fenomeni, commette gravi errori di calcolo e/o concettuali anche se guidato</li> <li>Riesce, se guidato, ad applicare le procedure corrette e/o a descrivere fenomeni fisici, ma commette qualche errore di calcolo o di concetto</li> <li>Riesce ad applicare le procedure corrette e/o a descrivere fenomeni quasi autonomamente con qualche lieve errore di calcolo o di concetto</li> <li>Riesce ad applicare le procedure corrette e/o a descrivere fenomeni autonomamente con qualche lieve errore di calcolo o di concetto</li> <li>Riesce ad applicare le procedure corrette e/o a descrivere fenomeni autonomamente senza commettere errori</li> <li>Riesce ad applicare le procedure corrette e/o a descrivere fenomeni autonomamente, ed è in grado di proporre strategie risolutive alternative senza errori</li> <li>Riesce ad applicare le procedure corrette e/o a descrivere fenomeni autonomamente, ed è in grado di proporre strategie risolutive originali con approfondimenti senza errori</li> </ul> | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8<br>9<br>10 |
| Voto complessivo della prestazione (media dei tre descrittori)                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |

È prevista l'attribuzione di punteggi intermedi.

**OBIETTIVI DIDATTICI CLASSI TERZE E QUARTE <sup>1</sup>**

*Le grandezze fisiche e la misura*

- Conoscenze** Il significato della misura. Grandezze fisiche fondamentali e derivate. Il S.I. La notazione scientifica. Ordini di grandezza delle misure. Le equivalenze. Proporzionalità diretta, inversa e quadratica. Rappresentazione grafica delle relazioni tra grandezze fisiche. Gli strumenti di misura. Gli errori sistematici e casuali. Valore medio. Errore assoluto relativo e percentuale.
- Competenze** Usare in maniera appropriata il linguaggio scientifico per descrivere grandezze fisiche. Analizzare relazioni tra grandezze fisiche. Operare con le grandezze fisiche e con le loro unità di misura. Determinare le dimensioni fisiche di grandezze derivate. Determinare l'ordine di grandezza di un numero o di una grandezza fisica. Eseguire equivalenze tra unità di misura. Calcolare la misura attendibile e gli errori di misura.
- Abilità** Identificare le grandezze fisiche come proprietà misurabili della materia. Riconoscere le grandezze fisiche e associare la corretta unità di misura, svolgendo le opportune equivalenze. Ricavare unità di misura di grandezze derivate. Ricavare formule inverse da formule date. Rappresentare graficamente relazioni tra grandezze fisiche. Risolvere problemi.

*Velocità e accelerazione*

- Conoscenze** Punto materiale in movimento. Velocità e accelerazione. Il moto rettilineo uniforme e il moto rettilineo uniformemente accelerato. I grafici spazio-tempo, velocità-tempo, accelerazione-tempo.
- Competenze** Analizzare il moto del punto materiale e riconoscere le relazioni matematiche tra le grandezze cinematiche. Applicare le grandezze cinematiche a situazioni concrete. Identificare e costruire la legge del moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato. Saper adattare le equazioni della cinematica al sistema di riferimento arbitrariamente scelto e descrivere il moto del punto materiale (rettilineo uniforme o uniformemente accelerato) partendo dall'equazione più generale possibile.
- Abilità** Calcolare grandezze cinematiche mediante le rispettive definizioni. Calcolare distanze percorse e tempo impiegato nel moto rettilineo uniforme e uniformemente accelerato. Interpretare i grafici spazio-tempo e velocità-tempo. Calcolare lo spazio percorso da un corpo utilizzando il grafico spazio-tempo. Calcolare l'accelerazione di un corpo utilizzando un grafico velocità-tempo. Studiare il moto di caduta libera.

*I moti nel piano*

- Conoscenze** I moti nel piano. Lo spostamento. La somma di più spostamenti. I vettori e gli scalari. Le proprietà dei vettori. Scomposizione di un vettore lungo due rette qualsiasi. La rappresentazione cartesiana. Somma e differenza tra vettori, moltiplicazione per un numero puro. Regola del parallelogramma e metodo punta-coda. I vettori posizione, spostamento, velocità, accelerazione. Il moto circolare uniforme. L'accelerazione centripeta. Il moto armonico.
- Competenze** Identificare le grandezze fisiche vettoriali e applicare gli strumenti matematici necessari a rappresentarle graficamente. Operare con i vettori e con le sue componenti. Calcolare periodo, frequenza, velocità tangenziale, velocità angolare e accelerazioni (tangenziale e centripeta). Saper rappresentare le componenti di tutti i vettori lungo una traiettoria curva.
- Abilità** Rappresentare graficamente un vettore sul piano cartesiano. Calcolare modulo e coordinate di un vettore. Applicare la regola del parallelogramma. Distinguere tra spostamento e distanza. Ricavare spostamenti totali e forze risultanti. Scomporre un vettore mediante le funzioni goniometriche seno e coseno.

*Le forze*

- Conoscenze** Il peso, la forza di attrito, la forza elastica, la reazione vincolare. Condizioni di equilibrio di un punto materiale. Le forze vincolari. L'equilibrio su un piano inclinato. Il corpo rigido. Il momento di una forza. La coppia di forze. Il momento di una coppia. Equilibrio di un corpo rigido. Leve. Baricentro.
- Competenze** Analizzare qualitativamente e quantitativamente situazioni di equilibrio statico.
- Abilità** Stabilire gli effetti di una forza su un corpo. Stabilire se un punto materiale e/o un corpo rigido è in equilibrio. Determinare le componenti del peso di un corpo fermo su un piano inclinato, parallelo o

---

<sup>1</sup>I docenti si riservano di selezionare gli argomenti da trattare in relazione alle particolari esigenze didattiche di ciascuna classe

perpendicolare al piano stesso, la forza parallela al piano inclinato che tiene il corpo fermo e la reazione del piano sul corpo. Risolvere problemi di statica su un piano inclinato. Calcolare il momento di una coppia di forze. Calcolare la forza equilibrante o la condizione di equilibrio di un corpo rigido soggetto ad un sistema di forze. Risolvere problemi sulle macchine semplici.

#### *I Fluidi*

- Conoscenze** I fluidi. La pressione e le sue unità di misura (Pa, atm, mmHg). La pressione nei liquidi e il principio di Pascal. La legge di Stevino. La spinta di Archimede. La pressione atmosferica e l'esperimento di Torricelli.
- Competenze** Analizzare qualitativamente e quantitativamente i problemi relativi ad un fluido in equilibrio.
- Abilità** Calcolare la pressione di un fluido. Applicare la legge di Stevino. Calcolare la spinta di Archimede. Prevedere il comportamento di un solido immerso in un fluido. Risolvere problemi su corpi in galleggiamento su un liquido.

#### *Forze e movimento*

- Conoscenze** Il primo principio e i sistemi di riferimento inerziali. Principio di relatività di Galileo. Forza, massa e accelerazione. Secondo principio della dinamica. Le forze apparenti. Terzo principio della dinamica. La dinamica del piano inclinato. Moto di un proiettile, Forza centripeta. Moto armonico.
- Competenze** Analizzare il moto dei corpi e metterlo in relazione ai principi della dinamica.
- Abilità** Studiare il moto di caduta libera. Studiare il moto di un oggetto su un piano inclinato. Calcolare la forza centripeta su un oggetto che si muove di moto circolare uniforme. Applicare i principi della dinamica nei problemi con uno o più corpi. Definire il newton. Trovare l'accelerazione di un corpo su un piano inclinato privo di attrito. Risolvere problemi con un corpo in moto su un piano inclinato privo di attrito inizialmente in posizione generica e velocità iniziale. Determinare la forza di attrito radente dinamico agente su un corpo a contatto di un piano (orizzontale, inclinato o verticale) o tra due corpi a contatto tra loro. Applicare il secondo principio della dinamica alla risoluzione di problemi con un corpo soggetto a più forze compreso l'attrito. Applicare il secondo principio della dinamica alla risoluzione di problemi con un corpo in moto su un piano inclinato con attrito inizialmente in generica posizione e velocità iniziale. Risolvere problemi dinamici sul moto circolare uniforme. Applicare le leggi del moto armonico.

#### *Le leggi di conservazione*

- Conoscenze** Il lavoro e la potenza. L'energia cinetica, le forze conservative e l'energia potenziale gravitazionale e elastica. Il teorema dell'energia cinetica. Il teorema di conservazione dell'energia meccanica. La quantità di moto. La conservazione della quantità di moto. Urti elastici e completamente anelastici. Momento angolare e sua conservazione. Momenti di inerzia di alcuni corpi rigidi.
- Competenze** Analizzare qualitativamente e quantitativamente i fenomeni legati al lavoro, alle varie forme di energia e alle loro trasformazioni.
- Abilità** Definire il prodotto scalare tra due vettori. Definire il joule. Calcolare il lavoro compiuto da una forza e la potenza sviluppata. Calcolare l'energia cinetica e l'energia potenziale possedute da un corpo. Applicare la conservazione dell'energia meccanica per risolvere problemi. Analizzare in maniera critica i fenomeni riguardanti le trasformazioni e le dispersioni di energia. Spiegare il significato di forza conservativa o dissipativa. Definire la potenza e il watt. Spiegare l'introduzione di un'energia potenziale in corrispondenza di una data forza conservativa. Enunciare esplicitamente le energie potenziali della forza peso e della forza elastica. Enunciare il principio di conservazione dell'energia meccanica. Applicare il principio di conservazione della quantità di moto. Determinare la quantità di moto totale di un sistema.

#### *La gravitazione*

- Conoscenze** Le leggi di Keplero. La gravitazione universale Il calcolo della accelerazione di gravità sulla superficie della Terra. Satelliti e orbite satellitari.
- Competenze** Studiare sistemi in interazione gravitazionale.
- Abilità** Riconoscere l'universale validità della legge gravitazionale. Analizzare il moto di pianeti e satelliti su orbite circolari. Applicare la conservazione dell'energia a problemi di interazione gravitazionale.

*La temperatura e il calore*

- Conoscenze** Concetto di temperatura. Il termometro. L'unità di misura nel SI. Il principio zero. La dilatazione lineare, superficiale e volumica dei solidi. La dilatazione dei liquidi. Il gas e le sue trasformazioni termodinamiche. Le trasformazioni isobara, isocora e isoterma. Il gas perfetto e la sua equazione di stato. Lavoro e calore. La capacità termica e il calore specifico di una sostanza. Equazione fondamentale della termologia. Il calorimetro. Conduzione e convezione. Irraggiamento. I cambiamenti di stato e il significato del calore latente.
- Competenze** Riconoscere e analizzare le proprietà termiche della materia applicando modelli descrittivi e interpretativi. Analizzare i fenomeni di equilibrio termico e le trasformazioni che conducono all'equilibrio macroscopico.
- Abilità** Effettuare conversioni tra scale termometriche. Spiegare la differenza tra calore e temperatura. Applicare le leggi della dilatazione termica. Descrivere il funzionamento di un termometro. Calcolare parametri termici caratteristici dei corpi (calore specifico, calori latenti). Utilizzare rappresentazioni grafiche per descrivere le trasformazioni termiche (passaggi di stato, trasformazioni dei gas). Descrivere un gas in termini di variabili di stato. Il piano P-V. Applicare le leggi che caratterizzano il comportamento dei gas ideali per calcolare le grandezze di stato. Calcolare la temperatura di equilibrio note le masse, i calori specifici e le temperature di partenza delle sostanze coinvolte. Calcolare il valore incognito del calore specifico di una sostanza (calorimetro). Calcolare l'energia interna dei gas perfetti. Applicare il primo principio all'analisi delle trasformazioni.

*Termodinamica*

- Conoscenze** Il moto di agitazione termica e l'interpretazione microscopica della temperatura. Il modello molecolare del gas. Energia interna. Il lavoro termodinamico. Il primo principio della termodinamica. Le macchine termiche. Il rendimento di una macchina termica. La macchina di Carnot. Il secondo principio della termodinamica.
- Competenze** Applicare le leggi della termodinamica per descrivere il comportamento dei gas e delle macchine termiche. Studiare il comportamento dei gas sia macroscopicamente che mediante la teoria cinetica. Analizzare la natura irreversibile dei fenomeni fisici reali.
- Abilità** Legare la temperatura all'equilibrio termico. Utilizzare la mole come quantità di sostanza. Applicare le leggi dei gas insieme al primo principio. Calcolare il lavoro nelle varie trasformazioni. Applicare il primo principio alla soluzione di problemi. Legare temperatura e pressione alla velocità quadratica media. Descrivere il funzionamento delle macchine termiche (reversibili e irreversibili) e calcolarne il rendimento.

*Onde meccaniche*

- Conoscenze** Definizione e classificazione dei fenomeni ondulatori. Onde trasversali e longitudinali. Le onde periodiche. Parametri caratteristici delle onde: lunghezza d'onda, ampiezza, periodo e frequenza. Le onde sonore. La velocità del suono. Le caratteristiche del suono. L'eco.
- Competenze** Analizzare e interpretare qualitativamente e quantitativamente i più tipici fenomeni ondulatori che coinvolgono le onde meccaniche.
- Abilità** Riconoscere i fenomeni ondulatori, distinguendo tra diversi tipi di onde. Descrivere l'andamento spaziale e temporale di un'onda utilizzando le opportune grandezze e metodi di rappresentazione. Riconoscere i fenomeni connessi con la propagazione delle onde, applicando in modo corretto le leggi che ne descrivono l'andamento.  
Riconoscere le modalità di propagazione delle onde e le caratteristiche della propagazione. Calcolare i parametri caratteristici di un'onda: ampiezza, lunghezza d'onda, periodo, frequenza. Determinare la velocità di propagazione dell'onda.

*La luce*

- Conoscenze** L'approssimazione dell'ottica geometrica. La velocità della luce. La riflessione e gli specchi piani. Gli specchi sferici. La costruzione dell'immagine. L'indice di rifrazione. Riflessione totale. Lenti sferiche convergenti e divergenti. L'ingrandimento. L'occhio. Interferenza. Diffrazione.
- Competenze** Analizzare fenomeni ottici.

**Abilità** Enunciare le leggi della riflessione. Costruire graficamente immagini di corpi riflessi da specchi piani e da specchi sferici. Applicare la legge dei punti coniugati. Enunciare le leggi della rifrazione. Determinare l'indice di rifrazione. La riflessione totale. Applicare l'equazione dei punti coniugati di una lente. Costruire graficamente le immagini prodotte da una lente. Descrivere il funzionamento dell'occhio umano.

### ***OBIETTIVI DIDATTICI CLASSI QUINTE <sup>2</sup>***

#### *Le cariche elettriche*

**Conoscenze** L'elettrizzazione per strofinio. I conduttori e gli isolanti. Elettrizzazione per contatto. L'elettroscopio a foglie. Il coulomb. Conservazione della carica elettrica. La legge di Coulomb. Analogie e differenze tra la forza elettrica e quella gravitazionale. La costante dielettrica relativa. Induzione elettrostatica. Elettrizzazione per induzione. Polarizzazione.

**Competenze** Descrivere e analizzare gli effetti della presenza di cariche elettriche nello spazio. Interpretare i fenomeni macroscopici legati all'elettrizzazione dei corpi. Saper leggere l'interazione coulombiana in funzione dei parametri che la influenzano quantitativamente.

**Abilità** Definire il comportamento dei corpi relativamente all'elettrizzazione. Applicare la legge di Coulomb. Rappresentare e calcolare la forza tra cariche elettriche.

#### *Il campo elettrico*

**Conoscenze** Il concetto di campo elettrico. Dal campo alla forza. Campo di una carica puntiforme e di più cariche puntiformi. Linee del campo elettrico. Teorema di Gauss per il campo elettrico.

**Competenze** Interpretare l'interazione tra cariche come possibile grazie al fotone di scambio e riconoscere l'introduzione del concetto di campo come essenziale nella trattazione dell'interazione stessa.

**Abilità** Disegnare le linee di forza di un campo elettrico. Rappresentare e calcolare il campo elettrostatico per cariche puntiformi. Descrivere il comportamento di una carica puntiforme immersa in un campo elettrico uniforme.

#### *Il potenziale elettrico*

**Conoscenze** Energia potenziale elettrica. Potenziale elettrico e differenza di potenziale. Potenziale elettrico e lavoro. Il moto spontaneo delle cariche elettriche e le superfici equipotenziali. Dal potenziale al campo. Circuitazione del campo elettrico. Capacità elettrica. Condensatori. Moto di una carica in un campo uniforme.

**Competenze** Saper prevedere il comportamento di una carica elettrica in base alle differenze di potenziale elettrico.

**Abilità** Determinare l'energia potenziale e il potenziale elettrico. Riconoscere le superfici equipotenziali. Individuare la relazione tra campo elettrico e potenziale. Calcolare la capacità di condensatori. Calcolare la traiettoria di una particella sottoposta ad un campo elettrico uniforme.

#### *La corrente elettrica*

**Conoscenze** Intensità di corrente. Generatori di tensione. I circuiti elettrici. Leggi di Ohm. Resistori in serie e parallelo, Condensatori in serie e parallelo. Leggi di Kirchhoff. Effetto Joule e potenza dissipata. Forza elettromotrice.

**Competenze** Descrivere e analizzare gli effetti delle correnti elettriche. Distinzione tra tipi di conduttori. Proprietà dei superconduttori.

**Abilità** Calcolare la corrente che scorre in un conduttore. Applicare la prima e la seconda legge di Ohm. Calcolare la resistenza equivalente di resistenze in serie e in parallelo. Risolvere un circuito. Calcolare il circuito equivalente. Calcolare la potenza dissipata in un conduttore.

#### *Il campo magnetico*

---

<sup>2</sup>I docenti si riservano di selezionare gli argomenti da trattare in relazione alle particolari esigenze didattiche di ciascuna classe

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conoscenze</b> | Ipotesi di Ampère e origine del ferromagnetismo. Azioni tra magneti. Campo magnetico come vettore. Linee di campo. Confronto tra interazione magnetica ed elettrica. Esperienze di Oersted, Faraday, Ampère. Definizione di ampere e coulomb. Intensità del campo magnetico. Unità di misura del campo magnetico. Azione su un filo percorso da corrente. Legge di Biot-Savart. Spira e solenoide. Motore elettrico. Forza di Lorentz. Moto di una carica in un campo magnetico uniforme. Acceleratori circolari. Teorema di Gauss per il campo magnetico. Circuitazione del campo magnetico. |
| <b>Competenze</b> | Descrivere e analizzare i fenomeni magnetici. Comprendere le analogie e le differenze tra la natura del campo elettrico e quello magnetico. Comprendere l'importanza della forza di Lorentz nell'interazione tra il campo e la carica in moto, prevedendone la traiettoria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Abilità</b>    | Descrivere le proprietà magnetiche della materia. Rappresentare e calcolare il campo magnetico generato da un filo rettilineo indefinito, da una spira circolare, da un solenoide. Calcolare la forza magnetica su un filo immerso in un campo magnetico e tra due fili percorsi da corrente. Determinare intensità, direzione e verso della forza di Lorentz. Descrivere il moto di una particella carica all'interno di un campo magnetico.                                                                                                                                                 |

#### *Induzione elettromagnetica*

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conoscenze</b> | La corrente indotta. La legge di Faraday-Neumann. La legge di Lenz. Corrente alternata e valore efficace della corrente. Trasformatore.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Competenze</b> | Riconoscere il fenomeno dell'induzione in situazioni reali.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Abilità</b>    | Descrivere situazioni che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica. Ricavare la legge di Faraday- Neumann. Riconoscere i versi delle correnti indotte in una spira in situazioni problematiche. Calcolare correnti indotte e forze elettromotrici indotte in semplici situazioni. Determinare il flusso di un campo magnetico e calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico in semplici problemi. Saper calcolare il valore efficace della corrente alternata e la potenza a partire dalla sinusoide. Saper calcolare la potenza trasmessa attraverso un trasformatore. |

#### *Onde elettromagnetiche*

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conoscenze</b> | Il campo elettrico indotto. La corrente di spostamento. Il campo magnetico indotto. Le equazioni di Maxwell e il campo elettromagnetico. Le onde elettromagnetiche. L'indice di rifrazione e la velocità della luce. Le onde elettromagnetiche piane. Spettro elettromagnetico. Onde radio, microonde, radiazione infrarossa, visibile, ultravioletta. Raggi X e gamma. Radio e televisione.                                          |
| <b>Competenze</b> | Collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Abilità</b>    | Argomentare sul problema della corrente di spostamento. Descrivere le caratteristiche del campo elettrico e magnetico di un'onda elettromagnetica e la relazione reciproca. Descrivere lo spettro continuo ordinato in frequenza ed in lunghezza d'onda. Calcolare i parametri di un'onda elettromagnetica piana a partire da un circuito che oscilla. Calcolare la velocità di un'onda elettromagnetica in un mezzo di propagazione. |

#### *Relatività e quanti*

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Conoscenze</b> | Crisi della fisica classica. Gli assiomi della relatività ristretta. Il concetto di simultaneità. Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze. Equivalenza massa-energia. Quanti di luce. Effetto fotoelettrico. Il dualismo onda-corpuscolo.                                                                                                    |
| <b>Competenze</b> | Saper argomentare sulla validità della teoria della relatività. Saper argomentare sui modelli ondulatorio e corpuscolare della luce e sulla doppia natura della stessa. Saper riconoscere a partire da un modello il suo campo di applicabilità (meccanica classica, meccanica quantistica, relatività).                                                 |
| <b>Abilità</b>    | Saper applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e la contrazione delle lunghezze. Calcolare l'energia trasportata da un fotone a partire dalla sua frequenza. Calcolare la frequenza minima per l'estrazione di un elettrone nell'effetto fotoelettrico. Calcolare la frequenza delle radiazioni emesse in semplici problemi di diseccitazione. |

#### **METODI**

#### **STRUMENTI**

**LICEO CLASSICO - MUSICALE – SCIENZE UMANE *CHRIS CAPPELL COLLEGE***  
**DIPARTIMENTO DI MATEMATICA E FISICA**  
**PROGETTO DIDATTICO TRIENNIO - FISICA**

|                           |   |                                         |   |
|---------------------------|---|-----------------------------------------|---|
| Lezione frontale          | ☺ | Libri di testo                          | ☺ |
| Laboratorio               | ☺ | Appunti e materiale fornito dal docente | ☺ |
| Gruppi di lavoro          | ☺ | Audiovisivi                             | ☺ |
| Processi individualizzati | ☺ | Laboratori                              | ☺ |
| Gruppi di livello         |   |                                         |   |
| Lezione partecipativa     | ☺ |                                         | ☺ |
| Altro                     |   |                                         |   |

**CRITERI DI VALUTAZIONE**

I docenti riconoscono l'importanza che assume la valutazione all'interno del lavoro scolastico come momento di riscontro tanto del percorso di apprendimento degli alunni quanto dell'insegnamento impartito, un processo delicato il cui esito dipende dall'analisi di diverse componenti, non tutte misurabili e quantificabili. I docenti operano con chiarezza e trasparenza e concordano che la valutazione tiene presente i seguenti punti:

- raggiungimento degli obiettivi didattico-educativi fissati;
- progresso rispetto alla situazione di partenza;
- partecipazione al lavoro in classe;

Il livello di sufficienza è dato da:

- possesso delle competenze disciplinari;
- capacità di operare semplici collegamenti concettuali;
- uso di un linguaggio chiaro, corretto e pertinente all'ambito disciplinare.

Indicazioni sul numero di verifiche:

- almeno due prove nel trimestre e tre nel biennio.

E' previsto l'uso di prove scritte valide per l'orale.

### GRIGLIE DI VALUTAZIONE: PROVA SCRITTA

INDICATORI E DESCRITTORI UTILIZZATI PER LA FORMULAZIONE DEL GIUDIZIO E L'ATTRIBUZIONE DEI VOTI NEI COMPITI SCRITTI.

|                                   | <b>Punti <sup>3 4</sup></b> | <b>Conosce e comprende</b>                                                       | <b>Applica regole e procedure</b>                                                                  | <b>Produce</b>                                                        |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Gravemente insufficiente          | 1                           | Nessuna conoscenza                                                               | Inesistente                                                                                        | Non produce                                                           |
| Gravemente insufficiente          | 2                           | Conoscenze non pertinenti                                                        | Inesistente e/o incomprensibile                                                                    | Produce in modo approssimato e/o non produce                          |
| Gravemente insufficiente          | 3                           | Ha scarse conoscenze. Non interpreta il testo                                    | Non sa applicare le regole e le procedure                                                          | Produce in modo incoerente e frammentario                             |
| Insufficiente                     | 4                           | Ha conoscenze lacunose; l'interpretazione del testo è molto frammentaria         | Applica le regole commettendo errori di procedura ed errori di calcolo anche gravi                 | Produce in modo incompleto e lineare                                  |
| Mediocre                          | 5                           | Ha conoscenze superficiali; l'interpretazione del testo non è del tutto corretta | Applica le regole commettendo qualche errore di procedura e di calcolo non grave                   | Produzione lineare anche se non completa in ogni sua parte            |
| Sufficiente e più che sufficiente | 6                           | Ha conoscenze di base e interpreta quasi correttamente il testo                  | Applica procedure e regole pur commettendo errori di calcolo                                       | Produzione lineare e coerente anche se non completa in ogni sua parte |
| Discreto                          | 7                           | Ha conoscenze complete e interpreta correttamente il testo                       | Applica in maniera completa procedure e regole pur commettendo qualche imprecisione                | Produzione lineare, coerente e quasi completa                         |
| Buono                             | 8                           | Ha conoscenze precise e interpreta correttamente il testo                        | Applica in maniera completa, puntuale, procedure e regole pur commettendo qualche errore non grave | Produzione lineare, coerente e completa                               |
| Ottimo                            | 9                           | Ha conoscenze approfondite. L'interpretazione del testo è puntuale               | Applica correttamente regole e procedure                                                           | Produzione lineare, coerente e di ottimo livello                      |
| Eccellente                        | 10                          | Ha conoscenze approfondite. L'interpretazione del testo è puntuale e originale   | Applica correttamente regole e procedure, anche con risoluzioni originali                          | Produzione lineare, coerente e di eccellente livello                  |

<sup>3</sup>Espressi in decimi

<sup>4</sup>E' prevista l'attribuzione di punteggi intermedi. Le valutazioni dei singoli esercizi potranno essere assegnate in proporzione al peso indicato nella prova

**GRIGLIE DI VALUTAZIONE: PROVA ORALE**

| <b>Indicatori</b>                                                               | <b>Descrittori</b>                                                                                                                                                              | <b>Voto <sup>5 6</sup></b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Proprietà di linguaggio e/o di argomentazione                                   | - Non risponde                                                                                                                                                                  | 1                          |
|                                                                                 | -Nessuna proprietà pertinente                                                                                                                                                   | 2                          |
|                                                                                 | -Completamente insufficiente                                                                                                                                                    | 3                          |
|                                                                                 | -Scarsa                                                                                                                                                                         | 4                          |
|                                                                                 | -Mediocre                                                                                                                                                                       | 5                          |
|                                                                                 | -Sufficiente                                                                                                                                                                    | 6                          |
|                                                                                 | -Discreta                                                                                                                                                                       | 7                          |
|                                                                                 | -Buona                                                                                                                                                                          | 8                          |
|                                                                                 | -Ottima                                                                                                                                                                         | 9                          |
|                                                                                 | -Eccellente                                                                                                                                                                     | 10                         |
| Conoscenza specifica e comprensione degli argomenti richiesti                   | -Non risponde                                                                                                                                                                   | 1                          |
|                                                                                 | -Nessuna conoscenza specifica                                                                                                                                                   | 2                          |
|                                                                                 | -Completamente insufficiente                                                                                                                                                    | 3                          |
|                                                                                 | -Scarsa                                                                                                                                                                         | 4                          |
|                                                                                 | -Mediocre                                                                                                                                                                       | 5                          |
|                                                                                 | -Sufficiente                                                                                                                                                                    | 6                          |
|                                                                                 | -Discreta                                                                                                                                                                       | 7                          |
|                                                                                 | -Buona                                                                                                                                                                          | 8                          |
|                                                                                 | -Ottima                                                                                                                                                                         | 9                          |
|                                                                                 | -Eccellente                                                                                                                                                                     | 10                         |
| Risoluzione di esercizi / Dimostrazioni di teoremi / Analisi di fenomeni fisici | -Non risponde                                                                                                                                                                   | 1                          |
|                                                                                 | -Non sa orientarsi                                                                                                                                                              | 2                          |
|                                                                                 | -Non sa applicare né procedure né regole / non sa esporre l'argomento                                                                                                           | 3                          |
|                                                                                 | -Non riesce ad applicare le procedure corrette e/o ad analizzare fenomeni, commette gravi errori di calcolo e/o concettuali anche se guidato                                    | 4                          |
|                                                                                 | -Riesce, se guidato, ad applicare le procedure corrette e/o ad analizzare fenomeni fisici, ma commette qualche errore di calcolo o di concetto                                  | 5                          |
|                                                                                 | -Riesce ad applicare le procedure corrette e/o ad analizzare fenomeni quasi autonomamente con qualche lieve errore di calcolo o di concetto                                     | 6                          |
|                                                                                 | -Riesce ad applicare le procedure corrette e/o ad analizzare fenomeni autonomamente con qualche lieve errore di calcolo o di concetto                                           | 7                          |
|                                                                                 | -Riesce ad applicare le procedure corrette e/o ad analizzare fenomeni autonomamente senza commettere errori                                                                     | 8                          |
|                                                                                 | -Riesce ad applicare le procedure corrette e/o ad analizzare fenomeni autonomamente ed è in grado di proporre strategie risolutive alternative senza errori                     | 9                          |
|                                                                                 | -Riesce ad applicare le procedure corrette e/o ad analizzare fenomeni autonomamente ed è in grado di proporre strategie risolutive alternative con approfondimenti senza errori | 10                         |
| Voto complessivo della prestazione (media dei tre descrittori)                  |                                                                                                                                                                                 |                            |

<sup>5</sup>Espressi in decimi

<sup>6</sup>E' prevista l'attribuzione dei punteggi intermedi