

**PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE
DI MATEMATICA E FISICA
A.S. 2024-2025**

elaborata dai docenti del Dipartimento:

*Proff. Alessia Adinolfi, Lea Borrelli, Gabriella Case, Giovanna Patricia Cives, Giuseppe De Risi,
Annamaria Grimaudo, Valentina Guida, Michele Grottola, Antonio Panarese,
Patrizia Stifanelli, Chiara Tricarico.*

Coordinatore del Dipartimento: Prof. Michele Grottola

ATTIVITÀ CURRICULARI DI MATEMATICA

*«La matematica non è una materia, è un metodo.
Non è uno scaffale del sapere, quello che
contiene formule, costruzioni mentali, astrazioni,
che sembrano nascere le une dalle altre, per
partenogenesi, come direbbero i biologi,
senza una fecondazione dall'esterno.
E' un metodo: il metodo che porta da situazioni fisiche
a situazioni mentali, da strutture reali a strutture astratte,
che però hanno a che fare con le strutture reali di partenza,
sono un loro estremo perfezionamento (un loro limite).»*

L. Lombardo-Radice - L. Mancini Proia, "Il metodo matematico"

Nell'età attuale della globalizzazione si afferma più che mai la necessità di possedere un bagaglio culturale poliedrico e flessibile. Il Liceo Classico, storicamente e strutturalmente fondato sulla costruzione del pensiero critico, promuove nella sua azione formativa un'integrazione dialettica fra tutte le componenti del sapere. Ciò comporta, nell'ambito dell'insegnamento della matematica, la valorizzazione dei suoi aspetti linguistici, logico-filosofici, estetici nonché la sua contestualizzazione storico-sociale. Del resto è nel cuore della civiltà greca, la cui esplorazione costituisce il grande privilegio degli studi classici, che vengono poste le fondamenta del pensiero matematico ed è proprio quest'ultimo il punto di riferimento imprescindibile per qualsiasi costruzione intellettuale che voglia caratterizzarsi per ordine, chiarezza concettuale, rigore argomentativo e precisione espositiva.

Il nostro intento, pertanto, è quello di promuovere una matematica intesa come metodo di comprensione e -modellizzazione della realtà attraverso il dispiegarsi delle sue strutture concettuali e la potente sintesi del suo linguaggio. È nostra convinzione, infatti, che la Matematica, "umanisticamente" interpretata come evoluzione del pensiero razionale e critico piuttosto che come pura routine tecnico-operativa, possa rappresentare il filo di Arianna indispensabile per orientarsi nel labirinto dei saperi della multiforme realtà in cui viviamo e procedervi in modo attivo e trasformativo.

Tenendo conto di quanto richiesto dal profilo educativo, culturale e professionale dello studente nonché dalle competenze chiave di cittadinanza stabilite dall'Unione Europea per l'apprendimento permanente, le **finalità generali** perseguite dall'asse matematico vengono così individuate:

- potenziare le facoltà logiche ed intuitive;
- educare ai processi di astrazione e di formalizzazione dei concetti;
- esercitare al ragionamento sia induttivo che deduttivo;
- sviluppare le capacità di analisi e di sintesi;
- promuovere l'attitudine a riesaminare criticamente e a sistemare logicamente le conoscenze acquisite;
- garantire un accesso consapevole all'attuale società della conoscenza, fatta di informazione e tecnologie, nonché l'esercizio pieno dell'autonomia personale;
- favorire il senso di responsabilità individuale e collettiva attraverso la collaborazione e il confronto con i pari e l'autovalutazione del proprio lavoro.

Le **competenze trasversali** che s'intendono sviluppare sono:

- strutturare il proprio piano di lavoro attraverso una consapevole attività di ricerca, selezione e organizzazione delle informazioni utili, l'abitudine a porre e porsi domande nonché a fare il punto della situazione per verificare la quantità e la qualità dell'apprendimento;
- saper classificare secondo determinati attributi, ordinare, riconoscere collegamenti, schematizzare, generalizzare al fine di risolvere problematiche di varia natura;
- acquisire il linguaggio specifico e il simbolismo matematico per poter interpretare testi scientifici, effettuare formalizzazioni, fornire rappresentazioni, argomentare tesi e procedimenti risolutivi;
- utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento;
- comprendere la valenza metodologica degli algoritmi informatici nella modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi;
- cogliere il valore storico della matematica e riconoscerne il contributo allo sviluppo delle Scienze e della Cultura;
- *esercitare i principi della cittadinanza digitale, con competenza e coerenza rispetto al sistema integrato di valori che regolano la vita democratica.*

Per quanto riguarda gli **obiettivi specifici di apprendimento** (che verranno successivamente esposti analiticamente secondo una ripartizione per competenze, a loro volta declinate in conoscenze e abilità) essi saranno più funzionali all'interconnessione delle conoscenze che al loro progressivo accumularsi in modo da formare "teste ben fatte" al posto di "teste piene" secondo il monito del sociologo Morin. Riteniamo pienamente condivisibile, infatti, la raccomandazione contenuta nelle Indicazioni Nazionali per il Liceo Classico emanate con D. I. 211/2010 di "pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità", che appare, tuttavia, alquanto in contrasto con l'ampia vastità dei contenuti proposti, anche a fronte del limitato monte orario disponibile.

Ne consegue la necessità di operare realisticamente delle scelte che garantiscano un felice equilibrio fra l'accrescimento dei saperi specifici e la loro effettiva interiorizzazione e traduzione in salde competenze. A tale proposito proponiamo delle riduzioni dei contenuti di statistica e di geometria dello spazio al fine di evitare superficiali quanto infruttuose infarinature e consentire, invece, la messa a fuoco di altre impegnative tematiche quali la geometria analitica, la goniometria e soprattutto l'analisi, in quanto alla base dei moderni sviluppi di tutte le scienze sperimentali, dell'ingegneria e delle scienze socio-economiche.

In alcune classi del ginnasio, per tutti quelli che ne hanno fatto richiesta all'atto dell'iscrizione, sarà attivato un percorso di Matematica ampliato di un'ora alla settimana. Tale **potenziamento** sarà mirato, così come nella Sezione Internazionale ad opzione tedesca in cui è presente per ordinamento nel piano di studi dell'intero corso, ad una più intensa acquisizione degli obiettivi specifici di apprendimento attraverso le seguenti possibili azioni didattiche:

- approfondimento e/o ampliamento delle tematiche teoriche e delle metodologie operative;
- incremento delle applicazioni informatiche;
- rafforzamento della trasversalità attraverso i collegamenti con le altre discipline.

PRIMO BIENNIO (ginnasio)

Analisi della situazione iniziale per la IV ginnasiale

Il passaggio dalla scuola media a quella superiore è estremamente delicato sia per i problemi psicologici tipici dell'età adolescenziale, sia per l'ansia con cui la famiglia vive questo momento ed è per questo che l'insegnante dovrà costituire un solido punto di riferimento per lo studente.

I primi giorni di scuola sono quindi impegnati nella conoscenza della classe, nella costruzione di un sereno clima relazionale e nell'impostazione di un metodo di lavoro autonomo ed efficace. In questa prima fase di accoglienza l'insegnante si presenterà alla classe, definirà in modo chiaro le regole, stabilirà un rapporto di reale collaborazione senza però rinunciare all'autorità che è, a nostro avviso, un aspetto essenziale di esercizio responsabile del ruolo docente.

È necessario aprire un dialogo che stimoli la curiosità nonché accertare il rapporto degli alunni con la matematica e capire l'eventuale esistenza di preconcetti, di sentimenti di rifiuto o di avversione che spesso questa disciplina suscita nei ragazzi.

Dall'anno scolastico 2010-2011 è entrato in vigore il sistema di certificazione delle competenze al termine del biennio previsto nel D.M. 139/2007. Il Dipartimento, pertanto, ha articolato la programmazione relativa ai primi due anni in base alle competenze indicate dalla suddetta normativa, secondo le tabelle di seguito presentate.

PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE – BIENNIO

1. Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica

Conoscenze	Abilità	Elementi specifici	
1.1 – Calcolo nell'insieme dei numeri razionali	<ul style="list-style-type: none"> ● Acquisire le regole del procedimento di espansione alla base della costruzione dei vari insiemi numerici. ● Individuare elementi in N, Z, Q ed operare con essi applicandone le proprietà. ● Ordinare i numeri razionali e rappresentarli su una retta orientata. ● Analizzare la struttura di un'espressione numerica, individuando le precedenze. ● Risolvere espressioni nei diversi insiemi numerici. ● Comprendere il significato logico-operativo di rapporto e grandezza derivata. ● Operare con le proporzioni: applicare le proprietà, calcolare i termini incogniti. ● Utilizzare le diverse notazioni e saperle convertire da una all'altra (decimale-frazione-percentuale). 	Quarte ginnasiali	
		<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>
		1.1.1 -Insiemi numerici	N, Z, Q: operazioni e relative proprietà, potenze e relative proprietà, M.C.D. e m.c.m.
		1.1.2 - Espressioni algebriche	Ordine delle operazioni. Calcolo di espressioni in Q.
		1.1.3 - Rapporti e proporzioni	Proprietà delle proporzioni. Percentuali.
1.2-Rappresentazione dei numeri	<ul style="list-style-type: none"> ● Scrivere un numero in forma polinomiale. ● Scrivere un numero in notazione scientifica. ● Valutare l'ordine di grandezza di un numero. 	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>
		1.2.1 - Notazione esponenziale	Scrittura dei numeri in notazione esponenziale e scientifica. Ordine di grandezza.
1.3 – Il linguaggio degli insiemi e elementi essenziali di logica	<ul style="list-style-type: none"> ● Rappresentare un insieme secondo diverse modalità. ● Usare un linguaggio simbolico. ● Operare con gli insiemi. ● Riconoscere analogie strutturali tra situazioni diverse. ● Saper utilizzare un linguaggio formale. ● Apprendere le principali regole alla base della correttezza di un ragionamento. 	Quarte ginnasiali	
		Quarte ginnasiali	
		<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>
		1.3.1 – Insiemi	Definizione, rappresentazione, proprietà e classificazione.
		1.3.2 - Logica matematica	Proposizioni, operazioni e proprietà

<p>1.4 - Il calcolo letterale di base</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendere la funzione di generalizzazione e l'utilità del calcolo letterale. ● Calcolare espressioni letterali sostituendo alle variabili i valori numerici. ● Definire, riconoscere e classificare i polinomi. ● Operare nell'insieme dei polinomi. ● Individuare l'uso di alcuni polinomi nelle formule scientifiche. ● Riconoscere i polinomi irriducibili, quelli scomposti in fattori e quelli scomponibili. ● Fattorizzare un polinomio individuandone opportunamente il procedimento di scomposizione. ● Estendere alle frazioni letterali le proprietà delle frazioni numeriche e saper operare con esse. ● Semplificare espressioni letterali. 	<p>Quarte e quinte ginnasiali</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Argomento</i></th> <th><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.4.1 - Monomi</td> <td>Generalità. Operazioni.</td> </tr> <tr> <td>1.4.2- Polinomi</td> <td>Generalità. Operazioni, scomposizioni in fattori.</td> </tr> <tr> <td>1.4.3 -Frazioni algebriche</td> <td>Condizione di esistenza. Semplificazioni. Operazioni. Espressioni.</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	1.4.1 - Monomi	Generalità. Operazioni.	1.4.2- Polinomi	Generalità. Operazioni, scomposizioni in fattori.	1.4.3 -Frazioni algebriche	Condizione di esistenza. Semplificazioni. Operazioni. Espressioni.
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>									
1.4.1 - Monomi	Generalità. Operazioni.									
1.4.2- Polinomi	Generalità. Operazioni, scomposizioni in fattori.									
1.4.3 -Frazioni algebriche	Condizione di esistenza. Semplificazioni. Operazioni. Espressioni.									
<p>1.5 - Le equazioni e le disequazioni di I grado</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Enunciare e applicare i principi di equivalenza delle equazioni e disequazioni. ● Risolvere e discutere equazioni numeriche e letterali ad una incognita di I grado o ad esse riconducibili. ● Rappresentare graficamente le soluzioni di una disequazione di primo grado ad una incognita. 	<p>Quarte e quinte ginnasiali</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Argomento</i></th> <th><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.5.1 - Equazioni Lineari</td> <td>Concetto di identità ed equazione. Principi di equivalenza. Classificazione delle equazioni (intere, fratte, letterali) e procedimenti risolutivi.</td> </tr> <tr> <td>1.5.2 - Disequazioni lineari</td> <td>Concetto di disuguaglianza e di disequazione. Principi di equivalenza. Intorno ed intervallo. Risoluzione di disequazioni intere, fratte e letterali.</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	1.5.1 - Equazioni Lineari	Concetto di identità ed equazione. Principi di equivalenza. Classificazione delle equazioni (intere, fratte, letterali) e procedimenti risolutivi.	1.5.2 - Disequazioni lineari	Concetto di disuguaglianza e di disequazione. Principi di equivalenza. Intorno ed intervallo. Risoluzione di disequazioni intere, fratte e letterali.		
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>									
1.5.1 - Equazioni Lineari	Concetto di identità ed equazione. Principi di equivalenza. Classificazione delle equazioni (intere, fratte, letterali) e procedimenti risolutivi.									
1.5.2 - Disequazioni lineari	Concetto di disuguaglianza e di disequazione. Principi di equivalenza. Intorno ed intervallo. Risoluzione di disequazioni intere, fratte e letterali.									
<p>1.6 - Sistemi di equazioni e disequazioni di I grado</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Acquisire la corretta terminologia relativa ai sistemi. ● Risolvere sistemi di I grado. ● Interpretare graficamente le soluzioni. 	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Argomento</i></th> <th><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.6.1 -Sistemi di Equazioni Lineari</td> <td>Equazioni a due variabili. Definizione di sistema di equazioni. Metodi risolutivi.</td> </tr> <tr> <td>1.6.2 -Sistemi di disequazioni Lineari</td> <td>Procedimento risolutivo.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quarte e quinte ginnasiali</p>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	1.6.1 -Sistemi di Equazioni Lineari	Equazioni a due variabili. Definizione di sistema di equazioni. Metodi risolutivi.	1.6.2 -Sistemi di disequazioni Lineari	Procedimento risolutivo.		
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>									
1.6.1 -Sistemi di Equazioni Lineari	Equazioni a due variabili. Definizione di sistema di equazioni. Metodi risolutivi.									
1.6.2 -Sistemi di disequazioni Lineari	Procedimento risolutivo.									
<p>1.7- Calcolo dei radicali</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Acquisire i concetti di numeri irrazionali e di grandezze incommensurabili. ● Determinare la condizione di esistenza dei radicali aritmetici e algebrici. ● Operare con i radicali. ● Calcolare espressioni con i radicali. ● Razionalizzare una frazione. ● Trasformare un radicale doppio. ● Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi a coefficienti irrazionali. 	<p>Quinte ginnasiali</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Argomento</i></th> <th><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.7.1 -Insiemi numerici</td> <td>R come ampliamento dell'insieme Q; concetto di numero irrazionale, continuità di R.</td> </tr> <tr> <td>1.7.2-Radicali</td> <td>Definizione, operazioni e proprietà.</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	1.7.1 -Insiemi numerici	R come ampliamento dell'insieme Q; concetto di numero irrazionale, continuità di R.	1.7.2-Radicali	Definizione, operazioni e proprietà.		
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>									
1.7.1 -Insiemi numerici	R come ampliamento dell'insieme Q; concetto di numero irrazionale, continuità di R.									
1.7.2-Radicali	Definizione, operazioni e proprietà.									

2. Confrontare ed analizzare figure geometriche individuandone invarianti e relazioni

Conoscenze	Abilità	Elementi specifici						
2.1 - Le basi della geometria razionale	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere gli enti primitivi della geometria e saperli caratterizzare con i relativi postulati. • Descrivere proprietà di figure con termini appropriati. • Confrontare segmenti ed angoli ed operare con essi. • Comprendere un testo geometrico con individuazione delle parti logiche di un teorema. • Produrre congetture sviluppando procedimenti dimostrativi. 	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Argomento</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.1.1 -Il metodo ipotetico- deduttivo</td> <td>Generalità. Definizioni. Postulati fondamentali della retta e del piano.</td> </tr> <tr> <td>2.1.2 -Angoli e segmenti</td> <td>Classificazione. Confronto. Somma e differenza.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quarte ginnasiali</p>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	2.1.1 -Il metodo ipotetico- deduttivo	Generalità. Definizioni. Postulati fondamentali della retta e del piano.	2.1.2 -Angoli e segmenti	Classificazione. Confronto. Somma e differenza.
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>							
2.1.1 -Il metodo ipotetico- deduttivo	Generalità. Definizioni. Postulati fondamentali della retta e del piano.							
2.1.2 -Angoli e segmenti	Classificazione. Confronto. Somma e differenza.							
2.2 - I triangoli	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere ed applicare le proprietà del triangolo. • Saper enunciare ed applicare i criteri di congruenza dei triangoli e le relazioni fra gli elementi di un triangolo. • Riferire di dimostrazioni di proprietà geometriche. 	<p>Quarte ginnasiali</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Argomento</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I triangoli</td> <td>Classificazioni, proprietà, criteri di congruenza, relazioni fra gli elementi dei triangoli.</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	I triangoli	Classificazioni, proprietà, criteri di congruenza, relazioni fra gli elementi dei triangoli.		
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>							
I triangoli	Classificazioni, proprietà, criteri di congruenza, relazioni fra gli elementi dei triangoli.							
2.3 - Perpendicolarità e parallelismo	<ul style="list-style-type: none"> • Applicare il concetto di perpendicolarità. • Riconoscere gli angoli formati da rette parallele tagliate da una trasversale. • Saper enunciare ed applicare il criterio di parallelismo ed il criterio di congruenza dei triangoli rettangoli. 	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Argomento</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.3.1 - Le rette perpendicolari</td> <td>Criterio di perpendicolarità. Proiezioni ortogonali. Criterio di congruenza dei triangoli rettangoli.</td> </tr> <tr> <td>2.3.2 - Le rette parallele</td> <td>Definizione. Criterio di parallelismo. Applicazioni ai triangoli.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quarte ginnasiali</p>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	2.3.1 - Le rette perpendicolari	Criterio di perpendicolarità. Proiezioni ortogonali. Criterio di congruenza dei triangoli rettangoli.	2.3.2 - Le rette parallele	Definizione. Criterio di parallelismo. Applicazioni ai triangoli.
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>							
2.3.1 - Le rette perpendicolari	Criterio di perpendicolarità. Proiezioni ortogonali. Criterio di congruenza dei triangoli rettangoli.							
2.3.2 - Le rette parallele	Definizione. Criterio di parallelismo. Applicazioni ai triangoli.							
2.4 - Luoghi geometrici. Quadrilateri.	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il significato di luogo geometrico. • Riconoscere, dimostrare ed applicare le proprietà dei quadrilateri particolari. 	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Argomento</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.4.1- Luoghi geometrici</td> <td>Asse di un segmento. Bisettrice di un angolo.</td> </tr> <tr> <td>2.4.2 - Quadrilateri</td> <td>Classificazione, proprietà, criteri.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Quarte e quinte ginnasiali</p>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	2.4.1- Luoghi geometrici	Asse di un segmento. Bisettrice di un angolo.	2.4.2 - Quadrilateri	Classificazione, proprietà, criteri.
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>							
2.4.1- Luoghi geometrici	Asse di un segmento. Bisettrice di un angolo.							
2.4.2 - Quadrilateri	Classificazione, proprietà, criteri.							
2.5 - Circonferenza e cerchio. Poligoni inscritti e circoscritti	<ul style="list-style-type: none"> • Dimostrare proprietà relative alla circonferenza ed al cerchio. • Esaminare poligoni inscritti e circoscritti e individuare le condizioni necessarie e sufficienti per la loro inscrivibilità e circoscrivibilità. 	<p>Quinte ginnasiali</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Argomento</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5.1 -Cerchio e Circonferenza</td> <td>Definizione e suoi elementi. Teoremi relativi</td> </tr> <tr> <td>2.5.2- Poligoni inscritti e circoscritti</td> <td>Definizioni, condizioni necessarie e sufficienti.</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	2.5.1 -Cerchio e Circonferenza	Definizione e suoi elementi. Teoremi relativi	2.5.2- Poligoni inscritti e circoscritti	Definizioni, condizioni necessarie e sufficienti.
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>							
2.5.1 -Cerchio e Circonferenza	Definizione e suoi elementi. Teoremi relativi							
2.5.2- Poligoni inscritti e circoscritti	Definizioni, condizioni necessarie e sufficienti.							
2.6 - Equivalenza delle superfici piane	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisire il concetto di equivalenza ed applicarlo a poligoni notevoli. • Enunciare ed applicare i teoremi di Euclide e Pitagora. 	<p>Quinte ginnasiali</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Argomento</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Poligoni equivalenti</td> <td>Concetto di equivalenza e di equiscomponibilità. Teoremi di Euclide e di Pitagora.</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	Poligoni equivalenti	Concetto di equivalenza e di equiscomponibilità. Teoremi di Euclide e di Pitagora.		
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>							
Poligoni equivalenti	Concetto di equivalenza e di equiscomponibilità. Teoremi di Euclide e di Pitagora.							

2.7 - Similitudine	<ul style="list-style-type: none"> ● Acquisire il concetto di similitudine fra figure piane e conoscerne le proprietà. ● Riconoscere condizioni sufficienti affinché due triangoli siano simili. ● Enunciare il teorema di Talete. 	Quinte ginnasiali <table border="1" data-bbox="783 136 1297 264"> <tr> <td><i>Argomento</i></td> <td><i>Contenuti Disciplinari</i></td> </tr> <tr> <td>Similitudine fra triangoli e poligoni</td> <td>Criteri di similitudine dei triangoli. Teorema di Talete.</td> </tr> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	Similitudine fra triangoli e poligoni	Criteri di similitudine dei triangoli. Teorema di Talete.
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>					
Similitudine fra triangoli e poligoni	Criteri di similitudine dei triangoli. Teorema di Talete.					
2.8 - Simmetrie	<ul style="list-style-type: none"> ● Individuare gli invarianti della simmetria assiale e della simmetria centrale. ● Saper disegnare la figura simmetrica di una data rispetto ad un asse o ad un centro. ● Riconoscere simmetrie nelle figure piane. 	Quinte ginnasiali <table border="1" data-bbox="783 353 1297 481"> <tr> <td><i>Argomento</i></td> <td><i>Contenuti Disciplinari</i></td> </tr> <tr> <td>Simmetrie centrali e assiali</td> <td>Definizione e proprietà. Figure con centro o asse di simmetria</td> </tr> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	Simmetrie centrali e assiali	Definizione e proprietà. Figure con centro o asse di simmetria
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>					
Simmetrie centrali e assiali	Definizione e proprietà. Figure con centro o asse di simmetria					
2.9 - Superfici e volumi di solidi	<ul style="list-style-type: none"> ● Acquisire i concetti di superficie e volume di solidi ● Saper applicare le formule relative in particolari contesti. 	Quinte ginnasiali <table border="1" data-bbox="783 660 1297 788"> <tr> <td><i>Argomento</i></td> <td><i>Contenuti Disciplinari</i></td> </tr> <tr> <td>Superfici e volumi di solidi</td> <td>Misure della superficie e del volume di alcuni solidi notevoli.</td> </tr> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	Superfici e volumi di solidi	Misure della superficie e del volume di alcuni solidi notevoli.
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>					
Superfici e volumi di solidi	Misure della superficie e del volume di alcuni solidi notevoli.					

3. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi

Conoscenze	Abilità	Elementi specifici
3.1 - Le fasi risolutive di un problema e loro rappresentazione	<ul style="list-style-type: none"> ● Individuare gli elementi essenziali di un problema. ● Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio formale. ● Individuare strategie risolutive. ● Individuare modelli algebrici per la risoluzione di problemi. ● Strutturare procedimenti risolutivi utilizzando il sistema ipotetico-deduttivo. 	Quarte e quinte ginnasiali <i>(contenuti specifici 1.3-2.1)</i>
3.2 - Tecniche risolutive di un problema che utilizzano insiemi, frazioni, proporzioni, percentuali, proprietà geometriche	<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere problemi con le percentuali. ● Risolvere problemi diretti ed inversi. ● Risolvere problemi di geometria sintetica. 	Quarte ginnasiali <i>(contenuti specifici 1.1-1.3-2.1-2.2-2.3)</i>
3.3 - Tecniche risolutive di un problema che utilizzano equazioni, disequazioni, formule geometriche	<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere problemi lineari ad una o più incognite. ● Risolvere problemi di scelta. ● Risolvere problemi di geometria sintetica. ● Risolvere problemi geometrici con modello algebrico. 	Quinte ginnasiali <i>(contenuti specifici: 1.5-1.6-1.8-1.9-2.4--2.5-2.6)</i>

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

Conoscenze	Abilità	Contenuti						
4.1- Il piano cartesiano ed il concetto di funzione.	<ul style="list-style-type: none"> Disegnare punti nel piano cartesiano e calcolarne la distanza. Leggere e interpretare tabelle e grafici in termini di corrispondenze fra elementi di due insiemi. Conoscere il concetto di funzione. Riconoscere una relazione tra variabili, in termini di proporzionalità diretta o inversa e formalizzarla attraverso una funzione matematica. 	Quarte ginnasiali <table border="1"> <thead> <tr> <th>Argomento</th> <th>Contenuti Disciplinari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.1.1 - Il metodo delle coordinate</td> <td>Rappresentazione del prodotto cartesiano $R \times R$.</td> </tr> <tr> <td>4.2.2 -Relazioni e funzioni</td> <td>Relazioni funzionali e loro rappresentazione tabulare e grafica.</td> </tr> </tbody> </table>	Argomento	Contenuti Disciplinari	4.1.1 - Il metodo delle coordinate	Rappresentazione del prodotto cartesiano $R \times R$.	4.2.2 -Relazioni e funzioni	Relazioni funzionali e loro rappresentazione tabulare e grafica.
Argomento	Contenuti Disciplinari							
4.1.1 - Il metodo delle coordinate	Rappresentazione del prodotto cartesiano $R \times R$.							
4.2.2 -Relazioni e funzioni	Relazioni funzionali e loro rappresentazione tabulare e grafica.							
4.2 - La funzione lineare e la retta nel piano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> Conoscere l'equazione della retta in posizione generica e in posizioni particolari e saperla rappresentare nel piano cartesiano. Acquisire il significato geometrico di coefficiente angolare. 	Quinte ginnasiali <table border="1"> <thead> <tr> <th>Argomento</th> <th>Contenuti Disciplinari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>La retta nel piano cartesiano</td> <td>Equazione, grafico, coefficiente angolare. Relazione fra rette parallele.</td> </tr> </tbody> </table>	Argomento	Contenuti Disciplinari	La retta nel piano cartesiano	Equazione, grafico, coefficiente angolare. Relazione fra rette parallele.		
Argomento	Contenuti Disciplinari							
La retta nel piano cartesiano	Equazione, grafico, coefficiente angolare. Relazione fra rette parallele.							
4.3 - Elementi di statistica descrittiva e di probabilità	<ul style="list-style-type: none"> Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati. Determinare gli indici di posizione più opportuni per un dato fenomeno statistico. 	Quarte e quinte ginnasiali <table border="1"> <thead> <tr> <th>Argomento</th> <th>Contenuti Disciplinari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Statistica</td> <td>L'indagine statistica. Rappresentazione grafica dei dati. Medie, moda e mediana.</td> </tr> <tr> <td>Probabilità</td> <td>Definizione. Probabilità semplice e composta.</td> </tr> </tbody> </table>	Argomento	Contenuti Disciplinari	Statistica	L'indagine statistica. Rappresentazione grafica dei dati. Medie, moda e mediana.	Probabilità	Definizione. Probabilità semplice e composta.
Argomento	Contenuti Disciplinari							
Statistica	L'indagine statistica. Rappresentazione grafica dei dati. Medie, moda e mediana.							
Probabilità	Definizione. Probabilità semplice e composta.							
4.4 - Caratteristiche e funzioni del FOGLIO ELETTRONICO EXCEL	<ul style="list-style-type: none"> Elaborare e gestire un foglio elettronico per applicazioni algebriche. Conoscere il significato e le potenzialità di un algoritmo informatico. 	Quarte e quinte ginnasiali <table border="1"> <thead> <tr> <th>Argomento</th> <th>Contenuti Disciplinari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Foglio elettronico</td> <td>Immissione dati, creazione di formule per il calcolo dei valori, uso di alcune funzioni, composizione di grafici.</td> </tr> </tbody> </table>	Argomento	Contenuti Disciplinari	Foglio elettronico	Immissione dati, creazione di formule per il calcolo dei valori, uso di alcune funzioni, composizione di grafici.		
Argomento	Contenuti Disciplinari							
Foglio elettronico	Immissione dati, creazione di formule per il calcolo dei valori, uso di alcune funzioni, composizione di grafici.							

SECONDO BIENNIO E ULTIMO ANNO (liceo)

Analisi della situazione iniziale

Anche per le classi liceali la programmazione di matematica è stata articolata per competenze, pur in assenza di un unico modello di riferimento su base nazionale.

Lo svolgimento di tale programma terrà conto del seguente fondamentale criterio guida: partire da una revisione degli argomenti principali di calcolo algebrico e di geometria affrontati nel biennio finalizzata al recupero degli elementi più fragili, alla conoscenza degli alunni provenienti da altre sezioni o istituti scolastici e comunque alla ripresa di un efficace ritmo di lavoro.

Le indicazioni date saranno subordinate alle scelte dei particolari percorsi legati alla programmazione dei singoli Consigli di Classe e dovranno tener conto della specificità dei libri di testo e della storia e delle caratteristiche della classe.

PROGRAMMAZIONE PER COMPETENZE – TRIENNIO

1. Confrontare ed analizzare le figure geometriche con il metodo analitico e con il metodo sintetico, sapendo passare da uno all'altro

Conoscenze	Abilità	Elementi specifici							
1.1 – Il piano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> Saper definire un sistema di coordinate su una retta, nel piano e nello spazio. Saper calcolare la lunghezza e il punto medio di un segmento nel piano. Rappresentare analiticamente luoghi di punti significativi. Saper applicare simmetrie e traslazioni alle curve. 	I liceo							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Argomento</th> <th>Contenuti Disciplinari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.1.1- Introduzione alla geometria analitica</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Metodo e finalità. Sistemi di coordinate. Lunghezza e punto medio di un segmento. Equazione di particolari luoghi geometrico (asse di un segmento, bisettrice di un angolo). Traslazione del sistema di riferimento. </td> </tr> </tbody> </table>	Argomento	Contenuti Disciplinari	1.1.1- Introduzione alla geometria analitica	<ul style="list-style-type: none"> Metodo e finalità. Sistemi di coordinate. Lunghezza e punto medio di un segmento. Equazione di particolari luoghi geometrico (asse di un segmento, bisettrice di un angolo). Traslazione del sistema di riferimento. 			
Argomento	Contenuti Disciplinari								
1.1.1- Introduzione alla geometria analitica	<ul style="list-style-type: none"> Metodo e finalità. Sistemi di coordinate. Lunghezza e punto medio di un segmento. Equazione di particolari luoghi geometrico (asse di un segmento, bisettrice di un angolo). Traslazione del sistema di riferimento. 								
1.2 – Rette e fasci di rette	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere tipologie di rette e di fasci e saperli rappresentare algebricamente e graficamente. Applicare il metodo cartesiano alla determinazione di elementi e proprietà di figure geometriche poligonali. Saper interpretare graficamente i sistemi di I grado. 	I liceo							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Argomento</th> <th>Contenuti Disciplinari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.2.1-Retta nel piano cartesiano</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Equazioni della retta in posizioni particolari. Equazione della retta in posizione generica: forma esplicita ed implicita. Condizione di parallelismo e di perpendicolarità. Posizione reciproca di due rette e loro intersezione. Coefficiente angolare ed equazione della retta passante per due punti. Distanza di un punto da una retta. Area di un triangolo. </td> </tr> <tr> <td>1.2.2- Fasci di rette</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Equazioni del fascio proprio e del fascio improprio di rette. </td> </tr> </tbody> </table>	Argomento	Contenuti Disciplinari	1.2.1-Retta nel piano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> Equazioni della retta in posizioni particolari. Equazione della retta in posizione generica: forma esplicita ed implicita. Condizione di parallelismo e di perpendicolarità. Posizione reciproca di due rette e loro intersezione. Coefficiente angolare ed equazione della retta passante per due punti. Distanza di un punto da una retta. Area di un triangolo. 	1.2.2- Fasci di rette	<ul style="list-style-type: none"> Equazioni del fascio proprio e del fascio improprio di rette. 	
		Argomento	Contenuti Disciplinari						
1.2.1-Retta nel piano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> Equazioni della retta in posizioni particolari. Equazione della retta in posizione generica: forma esplicita ed implicita. Condizione di parallelismo e di perpendicolarità. Posizione reciproca di due rette e loro intersezione. Coefficiente angolare ed equazione della retta passante per due punti. Distanza di un punto da una retta. Area di un triangolo. 								
1.2.2- Fasci di rette	<ul style="list-style-type: none"> Equazioni del fascio proprio e del fascio improprio di rette. 								
1.3 – Le coniche nel piano cartesiano	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere le sezioni coniche sia come intersezione fra un piano e una superficie conica sia come luoghi geometrici di punti. Saper passare dalla descrizione algebrica di ciascuna conica a quella grafica. Saper scrivere l'equazione di una conica assegnate specifiche condizioni. Saper determinare la retta tangente ad una conica. 	I liceo							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Argomento</th> <th>Contenuti Disciplinari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.3.1-La parabola</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Definizione ed equazione della parabola con l'asse di simmetria parallelo ad uno dei due assi coordinati. Determinazione della parabola assegnate determinate condizioni. Posizioni reciproche tra retta e parabola. Tangenti ad una parabola. </td> </tr> <tr> <td>1.3.2- La circonferenza</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Equazione della circonferenza. Circonferenza passante per tre punti non allineati (costruzione geometrica e metodo analitico). Determinazione dell'equazione della circonferenza assegnate determinate condizioni. Posizione reciproca fra retta e circonferenza. Tangenti condotte da un punto ad una conica. </td> </tr> </tbody> </table>	Argomento	Contenuti Disciplinari	1.3.1-La parabola	<ul style="list-style-type: none"> Definizione ed equazione della parabola con l'asse di simmetria parallelo ad uno dei due assi coordinati. Determinazione della parabola assegnate determinate condizioni. Posizioni reciproche tra retta e parabola. Tangenti ad una parabola. 	1.3.2- La circonferenza	<ul style="list-style-type: none"> Equazione della circonferenza. Circonferenza passante per tre punti non allineati (costruzione geometrica e metodo analitico). Determinazione dell'equazione della circonferenza assegnate determinate condizioni. Posizione reciproca fra retta e circonferenza. Tangenti condotte da un punto ad una conica. 	
		Argomento	Contenuti Disciplinari						
1.3.1-La parabola	<ul style="list-style-type: none"> Definizione ed equazione della parabola con l'asse di simmetria parallelo ad uno dei due assi coordinati. Determinazione della parabola assegnate determinate condizioni. Posizioni reciproche tra retta e parabola. Tangenti ad una parabola. 								
1.3.2- La circonferenza	<ul style="list-style-type: none"> Equazione della circonferenza. Circonferenza passante per tre punti non allineati (costruzione geometrica e metodo analitico). Determinazione dell'equazione della circonferenza assegnate determinate condizioni. Posizione reciproca fra retta e circonferenza. Tangenti condotte da un punto ad una conica. 								

		<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Argomento</i></th> <th><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.3.3-L'ellisse</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definizione, equazione canonica e rappresentazione dell'ellisse. ➤ Proprietà e parametri caratteristici dell'ellisse. </td> </tr> <tr> <td>1.3.4- L'iperbole</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definizione, equazione canonica e rappresentazione dell'iperbole. ➤ Proprietà e parametri caratteristici dell'iperbole. ➤ Iperbole equilatera riferita ai suoi asintoti. </td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	1.3.3-L'ellisse	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definizione, equazione canonica e rappresentazione dell'ellisse. ➤ Proprietà e parametri caratteristici dell'ellisse. 	1.3.4- L'iperbole	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definizione, equazione canonica e rappresentazione dell'iperbole. ➤ Proprietà e parametri caratteristici dell'iperbole. ➤ Iperbole equilatera riferita ai suoi asintoti.
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>							
1.3.3-L'ellisse	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definizione, equazione canonica e rappresentazione dell'ellisse. ➤ Proprietà e parametri caratteristici dell'ellisse. 							
1.3.4- L'iperbole	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definizione, equazione canonica e rappresentazione dell'iperbole. ➤ Proprietà e parametri caratteristici dell'iperbole. ➤ Iperbole equilatera riferita ai suoi asintoti. 							
1.4 – Risoluzione dei triangoli piani	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere e applicare gli elementi fondamentali della trigonometria. 	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Argomento</i></th> <th><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.4.1 – I triangoli rettangoli</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Teoremi sui triangoli rettangoli. ➤ Area di un triangolo conoscendo due lati e l'angolo compreso. </td> </tr> <tr> <td>1.4.2 – I triangoli qualunque</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Teorema di Carnot. ➤ Teorema della corda. ➤ Teorema dei seni. </td> </tr> </tbody> </table> <p>II liceo</p>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	1.4.1 – I triangoli rettangoli	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Teoremi sui triangoli rettangoli. ➤ Area di un triangolo conoscendo due lati e l'angolo compreso. 	1.4.2 – I triangoli qualunque	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Teorema di Carnot. ➤ Teorema della corda. ➤ Teorema dei seni.
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>							
1.4.1 – I triangoli rettangoli	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Teoremi sui triangoli rettangoli. ➤ Area di un triangolo conoscendo due lati e l'angolo compreso. 							
1.4.2 – I triangoli qualunque	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Teorema di Carnot. ➤ Teorema della corda. ➤ Teorema dei seni. 							
1.5 – Elementi di geometria solida	<ul style="list-style-type: none"> • Conoscere la relazione di parallelismo e perpendicolarità fra rette e piani nello spazio. 	<p>II liceo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Argomento</i></th> <th><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.5.1 – Rette e piani nello spazio</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Posizioni reciproche di due rette, di una retta e un piano e di due piani. ➤ Perpendicolarità fra retta e piano. </td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	1.5.1 – Rette e piani nello spazio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Posizioni reciproche di due rette, di una retta e un piano e di due piani. ➤ Perpendicolarità fra retta e piano. 		
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>							
1.5.1 – Rette e piani nello spazio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Posizioni reciproche di due rette, di una retta e un piano e di due piani. ➤ Perpendicolarità fra retta e piano. 							

2. Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo algebrico rappresentandole anche sotto forma grafica

Conoscenze	Abilità	Elementi specifici										
2.1 – Equazioni non lineari	<ul style="list-style-type: none"> • Risolvere e discutere equazioni di II grado numeriche intere e fratte, letterali, parametriche, con il valore assoluto. • Risolvere equazioni di grado superiore al secondo. • Risolvere equazioni irrazionali. 	I liceo										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Argomento</i></th> <th><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.1.1-Equazioni di II grado</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Risoluzione delle equazioni di II grado monomie, pure, spurie e complete. ➤ Relazione fra radici e coefficienti. ➤ Scomposizione del trinomio di II grado. </td> </tr> <tr> <td>2.1.2-Equazioni fratte, letterali, parametriche, con il valore assoluto.</td> <td>Procedimento risolutivo.</td> </tr> <tr> <td>2.1.3–Equazioni di grado superiore al secondo</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Risoluzione di equazioni monomie, binomie, trinomie. ➤ Equazioni risolubili mediante sostituzione. ➤ Equazioni risolubili mediante scomposizione in fattori. </td> </tr> <tr> <td>2.1.4 – Equazioni irrazionali</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Risoluzione di equazioni contenenti radicali quadratici. ➤ Risoluzione di equazioni </td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	2.1.1-Equazioni di II grado	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Risoluzione delle equazioni di II grado monomie, pure, spurie e complete. ➤ Relazione fra radici e coefficienti. ➤ Scomposizione del trinomio di II grado. 	2.1.2-Equazioni fratte, letterali, parametriche, con il valore assoluto.	Procedimento risolutivo.	2.1.3–Equazioni di grado superiore al secondo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Risoluzione di equazioni monomie, binomie, trinomie. ➤ Equazioni risolubili mediante sostituzione. ➤ Equazioni risolubili mediante scomposizione in fattori. 	2.1.4 – Equazioni irrazionali	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Risoluzione di equazioni contenenti radicali quadratici. ➤ Risoluzione di equazioni
		<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>									
		2.1.1-Equazioni di II grado	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Risoluzione delle equazioni di II grado monomie, pure, spurie e complete. ➤ Relazione fra radici e coefficienti. ➤ Scomposizione del trinomio di II grado. 									
		2.1.2-Equazioni fratte, letterali, parametriche, con il valore assoluto.	Procedimento risolutivo.									
2.1.3–Equazioni di grado superiore al secondo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Risoluzione di equazioni monomie, binomie, trinomie. ➤ Equazioni risolubili mediante sostituzione. ➤ Equazioni risolubili mediante scomposizione in fattori. 											
2.1.4 – Equazioni irrazionali	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Risoluzione di equazioni contenenti radicali quadratici. ➤ Risoluzione di equazioni 											

			contenenti radicali non quadratici.
2.2 – Sistemi di II grado o ad essi riconducibili	<ul style="list-style-type: none"> Risolvere sistemi di equazioni di II grado o ad essi riconducibili. 	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>
		2.2.1– Sistemi di II grado	<ul style="list-style-type: none"> Sistemi aventi una sola equazione di grado superiore al primo. Sistemi simmetrici.
2.3 – Disequazioni non lineari	<ul style="list-style-type: none"> Risolvere disequazioni di II grado (o ad esse riconducibili) intere, fratte, con il valore assoluto. Risolvere disequazioni irrazionali intere, fratte, con il valore assoluto. 	I liceo	
		<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>
		2.3.1-Disequazioni di II grado	Procedimenti di risoluzione grafico e algebrico.
		2.3.2-Disequazioni irrazionali	Procedimento risolutivo.

3. Analizzare ed interpretare dati attraverso il concetto di funzione e relativa rappresentazione grafica

Conoscenze	Abilità	Elementi specifici	
3.1 Generalità sulle funzioni	<ul style="list-style-type: none"> Riconoscere una relazione funzionale. Saper identificare e descrivere gli elementi caratteristici di una funzione e conoscerne le modalità di rappresentazione. Riconoscere funzioni iniettive, suriettive, biiettive. Stabilire sotto quali condizioni una funzione è invertibile. Eseguire operazioni di inversione e composizione di funzioni. Saper classificare le funzioni reali di variabile reale e determinarne il dominio. 	II e III liceo	
		<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>
		3.1.1-Il linguaggio delle funzioni	<ul style="list-style-type: none"> Definizione di funzione. Dominio e codominio. Funzioni iniettive, suriettive e biiettive. Rappresentazioni di una funzione. Funzioni matematiche: nozione di grafico, composizione di funzioni, funzione inversa.
		3.1.2- Funzioni reali di variabile reale	<ul style="list-style-type: none"> Classificazione e determinazione del relativo dominio. Funzioni crescenti e decrescenti. Funzioni pari e dispari. Funzioni periodiche. Massimi e minimi relativi ed assoluti di una funzione. Funzioni limitate ed illimitate.
3.2 – La funzione esponenziale	<ul style="list-style-type: none"> Individuare la legge di un fenomeno esponenziale. Leggere ed interpretare il grafico della funzione esponenziale. Costruire modelli di crescita o decrescita esponenziale. 	II liceo	
		<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>
		3.2.1-Funzione esponenziale	<ul style="list-style-type: none"> Potenza ad esponente reale. Definizione, proprietà e rappresentazione grafica della funzione esponenziale di data base. Applicazioni.
3.3 – La funzione logaritmica	<ul style="list-style-type: none"> Saper costruire e rappresentare la funzione logaritmica come inversa di quella esponenziale Leggere ed interpretare il grafico della funzione 	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>
		3.3.1-Funzione logaritmica	<ul style="list-style-type: none"> Definizione, proprietà e rappresentazione grafica della funzione logaritmica di data base. Applicazioni.

	<p>logaritmo.</p> <ul style="list-style-type: none"> Riconoscere l'utilità dei logaritmi nelle discipline scientifiche (scale logaritmiche, operatore p usato nella chimica). 	II liceo						
3.4 – Le funzioni circolari	<ul style="list-style-type: none"> Saper passare da un sistema di misura degli angoli ad un altro. Riconoscere e saper disegnare il grafico cartesiano delle Funzioni goniometriche. Saper applicare le relazioni tra angoli associati e complementari. Riconoscere l'utilità dei modelli goniometrici per la descrizione di fenomeni periodici. 	II liceo <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Argomento</i></th> <th><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.4.1 Primi elementi di goniometria</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Angoli orientati e loro misura nel sistema radiale e sessagesimale. ➤ La circonferenza goniometrica. </td> </tr> <tr> <td>3.4.2 - Funzioni goniometriche</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definizione, proprietà e rappresentazione delle funzioni seno, coseno, tangente, cotangente. ➤ Le cinque relazioni fondamentali della goniometria. ➤ Valori delle funzioni goniometriche di angoli notevoli. ➤ Funzioni goniometriche inverse. ➤ Relazione fra funzioni di particolari coppie di angoli. ➤ Principali formule goniometriche. </td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	3.4.1 Primi elementi di goniometria	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Angoli orientati e loro misura nel sistema radiale e sessagesimale. ➤ La circonferenza goniometrica. 	3.4.2 - Funzioni goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definizione, proprietà e rappresentazione delle funzioni seno, coseno, tangente, cotangente. ➤ Le cinque relazioni fondamentali della goniometria. ➤ Valori delle funzioni goniometriche di angoli notevoli. ➤ Funzioni goniometriche inverse. ➤ Relazione fra funzioni di particolari coppie di angoli. ➤ Principali formule goniometriche.
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>							
3.4.1 Primi elementi di goniometria	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Angoli orientati e loro misura nel sistema radiale e sessagesimale. ➤ La circonferenza goniometrica. 							
3.4.2 - Funzioni goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definizione, proprietà e rappresentazione delle funzioni seno, coseno, tangente, cotangente. ➤ Le cinque relazioni fondamentali della goniometria. ➤ Valori delle funzioni goniometriche di angoli notevoli. ➤ Funzioni goniometriche inverse. ➤ Relazione fra funzioni di particolari coppie di angoli. ➤ Principali formule goniometriche. 							

4. Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo trascendente rappresentandole anche sotto forma grafica

Conoscenze	Abilità	Elementi specifici						
4.1 – Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche	<ul style="list-style-type: none"> Utilizzare le regole delle potenze e i le proprietà dei logaritmi. Saper risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche di varia tipologia. 	II liceo <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Argomento</i></th> <th><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.1.1-Esponenziali e logaritmi</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Proprietà delle potenze ad esponente reale. ➤ Definizione e proprietà dei logaritmi. ➤ Teoremi sui logaritmi. ➤ Sistemi di logaritmi (numero di Nepero) ➤ Cambiamento di base. </td> </tr> <tr> <td>4.1.2- Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Procedimenti risolutivi di equazioni e disequazioni elementari o ad esse riconducibili. </td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	4.1.1-Esponenziali e logaritmi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proprietà delle potenze ad esponente reale. ➤ Definizione e proprietà dei logaritmi. ➤ Teoremi sui logaritmi. ➤ Sistemi di logaritmi (numero di Nepero) ➤ Cambiamento di base. 	4.1.2- Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Procedimenti risolutivi di equazioni e disequazioni elementari o ad esse riconducibili.
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>							
4.1.1-Esponenziali e logaritmi	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proprietà delle potenze ad esponente reale. ➤ Definizione e proprietà dei logaritmi. ➤ Teoremi sui logaritmi. ➤ Sistemi di logaritmi (numero di Nepero) ➤ Cambiamento di base. 							
4.1.2- Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Procedimenti risolutivi di equazioni e disequazioni elementari o ad esse riconducibili. 							
4.2 – Equazioni e disequazioni goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> Risolvere equazioni goniometriche di varia tipologia in R e in un intervallo assegnato Risolvere disequazioni goniometriche elementari in R e in un intervallo assegnato. 	II liceo <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Argomento</i></th> <th><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.2.1-Equazioni goniometriche</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Equazioni goniometriche elementari e ad esse riconducibili. ➤ Equazioni lineari in seno e coseno. ➤ Equazioni omogenee e ad esse riconducibili. ➤ Equazioni risolubili con le formule goniometriche. </td> </tr> <tr> <td>4.2.2-Disequazioni goniometriche</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Disequazioni goniometriche elementari e ad esse riconducibili. </td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	4.2.1-Equazioni goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Equazioni goniometriche elementari e ad esse riconducibili. ➤ Equazioni lineari in seno e coseno. ➤ Equazioni omogenee e ad esse riconducibili. ➤ Equazioni risolubili con le formule goniometriche. 	4.2.2-Disequazioni goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disequazioni goniometriche elementari e ad esse riconducibili.
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>							
4.2.1-Equazioni goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Equazioni goniometriche elementari e ad esse riconducibili. ➤ Equazioni lineari in seno e coseno. ➤ Equazioni omogenee e ad esse riconducibili. ➤ Equazioni risolubili con le formule goniometriche. 							
4.2.2-Disequazioni goniometriche	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disequazioni goniometriche elementari e ad esse riconducibili. 							

5. Utilizzare i metodi e gli strumenti dell'analisi matematica

Conoscenze	Abilità	Elementi specifici							
5.1 –Elementi di topologia della retta reale	<ul style="list-style-type: none"> Operare con intervalli e intorni. Stabilire gli estremi inferiore e superiore e l'esistenza del massimo e del minimo di un insieme. Riconoscere punti di accumulazione. 	III liceo <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Argomento</th> <th style="text-align: left;">Contenuti Disciplinari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">5.1.1-Insiemi numerici</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> Intervalli ed intorni. Punti di accumulazione e punti isolati. Estremo superiore/inferiore e massimo/minimo di un insieme. Insiemi limitati e illimitati. </td> </tr> </tbody> </table>		Argomento	Contenuti Disciplinari	5.1.1-Insiemi numerici	<ul style="list-style-type: none"> Intervalli ed intorni. Punti di accumulazione e punti isolati. Estremo superiore/inferiore e massimo/minimo di un insieme. Insiemi limitati e illimitati. 		
Argomento	Contenuti Disciplinari								
5.1.1-Insiemi numerici	<ul style="list-style-type: none"> Intervalli ed intorni. Punti di accumulazione e punti isolati. Estremo superiore/inferiore e massimo/minimo di un insieme. Insiemi limitati e illimitati. 								
5.2 – Limite di una funzione	<ul style="list-style-type: none"> Comprendere la definizione di limite di funzioni reali di variabile reale e verificarla in semplici casi usando la corretta notazione simbolica. Conoscere ed applicare le proprietà fondamentali dei limiti. Riconoscere le forme indeterminate. 	III liceo <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Argomento</th> <th style="text-align: left;">Contenuti Disciplinari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">5.2.1- Concetto e proprietà del limite di una funzione</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> Definizione generale di limite ℓ di una funzione per x che tende a x_0 e particolare della stessa ai vari casi di ℓ e x_0 finiti o infiniti. Limiti da destra e da sinistra. Principali teoremi sui limiti: unicità, permanenza del segno e confronto, operazioni fra limiti. Forme indeterminate. </td> </tr> </tbody> </table>		Argomento	Contenuti Disciplinari	5.2.1- Concetto e proprietà del limite di una funzione	<ul style="list-style-type: none"> Definizione generale di limite ℓ di una funzione per x che tende a x_0 e particolare della stessa ai vari casi di ℓ e x_0 finiti o infiniti. Limiti da destra e da sinistra. Principali teoremi sui limiti: unicità, permanenza del segno e confronto, operazioni fra limiti. Forme indeterminate. 		
Argomento	Contenuti Disciplinari								
5.2.1- Concetto e proprietà del limite di una funzione	<ul style="list-style-type: none"> Definizione generale di limite ℓ di una funzione per x che tende a x_0 e particolare della stessa ai vari casi di ℓ e x_0 finiti o infiniti. Limiti da destra e da sinistra. Principali teoremi sui limiti: unicità, permanenza del segno e confronto, operazioni fra limiti. Forme indeterminate. 								
5.3 - L'algebra dei limiti e delle funzioni continue	<ul style="list-style-type: none"> Stabilire la continuità di una funzione in un punto, in un intervallo e nel dominio. Determinare la natura di un punto di singolarità. Applicare le proprietà dell'algebra dei limiti. Risolvere semplici forme di indecisione. Interpretare geometricamente l'operazione di limite. Determinare l'esistenza di asintoti per il grafico di una funzione. Conoscere e applicare le principali proprietà delle funzioni continue. 	III liceo <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Argomento</th> <th style="text-align: left;">Contenuti Disciplinari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">5.3.1- Continuità delle funzioni e calcolo dei limiti</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> Definizione di funzione continua in un punto e in un intervallo. Continuità delle funzioni elementari. Permutabilità del limite con l'operazione di calcolo di una funzione continua. Cambiamento di variabile nel limite. Limiti notevoli. Punti di singolarità e relativa classificazione. </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">5.3.2 – Applicazione dei limiti allo studio di funzione</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> Asintoti verticali, orizzontali e obliqui. Grafico probabile di una funzione. Teorema di esistenza degli zeri, teorema di Weierstrass, teorema dei valori intermedi. </td> </tr> </tbody> </table>		Argomento	Contenuti Disciplinari	5.3.1- Continuità delle funzioni e calcolo dei limiti	<ul style="list-style-type: none"> Definizione di funzione continua in un punto e in un intervallo. Continuità delle funzioni elementari. Permutabilità del limite con l'operazione di calcolo di una funzione continua. Cambiamento di variabile nel limite. Limiti notevoli. Punti di singolarità e relativa classificazione. 	5.3.2 – Applicazione dei limiti allo studio di funzione	<ul style="list-style-type: none"> Asintoti verticali, orizzontali e obliqui. Grafico probabile di una funzione. Teorema di esistenza degli zeri, teorema di Weierstrass, teorema dei valori intermedi.
Argomento	Contenuti Disciplinari								
5.3.1- Continuità delle funzioni e calcolo dei limiti	<ul style="list-style-type: none"> Definizione di funzione continua in un punto e in un intervallo. Continuità delle funzioni elementari. Permutabilità del limite con l'operazione di calcolo di una funzione continua. Cambiamento di variabile nel limite. Limiti notevoli. Punti di singolarità e relativa classificazione. 								
5.3.2 – Applicazione dei limiti allo studio di funzione	<ul style="list-style-type: none"> Asintoti verticali, orizzontali e obliqui. Grafico probabile di una funzione. Teorema di esistenza degli zeri, teorema di Weierstrass, teorema dei valori intermedi. 								
5.4 - Derivata di una funzione	<ul style="list-style-type: none"> Scrivere il rapporto incrementale di una funzione in un punto. Scrivere l'equazione della tangente al grafico di una funzione in un punto. Calcolare la derivata di combinazioni delle funzioni elementari di cui si è studiata la derivata. Riconoscere la derivata in alcune grandezze in fisica. Applicare il teorema di de l'Hôpital al calcolo dei limiti di alcune forme indeterminate. 	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Argomento</th> <th style="text-align: left;">Contenuti Disciplinari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">5.4.1- Concetto di derivata</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> Derivata di una funzione e funzioni derivabili. Significato geometrico e cinematico della derivata in un punto. Relazione tra continuità e derivabilità. </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">5.4.2 – Calcolo delle derivate</td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> Derivate delle funzioni elementari. Teoremi sul calcolo delle derivate. Derivate di ordine superiore al primo. Teorema di de l'Hôpital e sue applicazioni. </td> </tr> </tbody> </table> III liceo		Argomento	Contenuti Disciplinari	5.4.1- Concetto di derivata	<ul style="list-style-type: none"> Derivata di una funzione e funzioni derivabili. Significato geometrico e cinematico della derivata in un punto. Relazione tra continuità e derivabilità. 	5.4.2 – Calcolo delle derivate	<ul style="list-style-type: none"> Derivate delle funzioni elementari. Teoremi sul calcolo delle derivate. Derivate di ordine superiore al primo. Teorema di de l'Hôpital e sue applicazioni.
Argomento	Contenuti Disciplinari								
5.4.1- Concetto di derivata	<ul style="list-style-type: none"> Derivata di una funzione e funzioni derivabili. Significato geometrico e cinematico della derivata in un punto. Relazione tra continuità e derivabilità. 								
5.4.2 – Calcolo delle derivate	<ul style="list-style-type: none"> Derivate delle funzioni elementari. Teoremi sul calcolo delle derivate. Derivate di ordine superiore al primo. Teorema di de l'Hôpital e sue applicazioni. 								
5.5 - Applicazioni della derivata allo	<ul style="list-style-type: none"> Conoscere il significato geometrico e cinematico 	III liceo <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Argomento</th> <th style="text-align: left;">Contenuti Disciplinari</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table>		Argomento	Contenuti Disciplinari				
Argomento	Contenuti Disciplinari								

studio di funzione	<p>del teorema di Lagrange, nonché conseguenze di questo nell'ambito dello studio della monotonia di una funzione.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Stabilire le condizioni necessarie e le condizioni sufficienti per l'esistenza di punti di minimo (massimo) relativo. ● Stabilire la relazione fra concavità e segno della derivata seconda di una funzione. ● Determinare punti di massimo, minimo e di flesso del grafico di una funzione ● Interpretare geometricamente alcuni casi di non derivabilità. ● Disegnare con buona approssimazione il grafico di una funzione avvalendosi degli strumenti analitici fin qui appresi. 	5.5.1- Proprietà delle funzioni derivabili	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Teorema di Lagrange e sua interpretazione geometrica e cinematica. ➤ Conseguenze del teorema di Lagrange: condizione sufficiente per le funzioni crescenti, decrescenti, costanti. ➤ Punti in cui la funzione è continua, ma non derivabile: punti angolosi, cuspidi e flessi a tangente verticale. 						
5.6 - Elementi di calcolo integrale	<ul style="list-style-type: none"> ● Conoscere la differenza fra l'integrazione indefinita e quella definita, il significato di ciascuna delle suddette operazioni e la reciproca relazione. ● Eseguire integrazioni immediate. ● Eseguire semplici integrazioni ricorrendo al concetto di funzione composta o alle tecniche di sostituzione e integrazione per parti. ● Riconoscere l'integrale definito in alcune grandezze fisiche. 	III liceo <table border="1" data-bbox="703 936 1461 1368"> <thead> <tr> <th data-bbox="703 936 986 965"><i>Argomento</i></th> <th data-bbox="986 936 1461 965"><i>Contenuti Disciplinari</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="703 965 986 1182">5.6.1- Integrali indefiniti</td> <td data-bbox="986 965 1461 1182"> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definizione di primitiva di una funzione. ➤ Definizione di integrale indefinito. ➤ Linearità dell'integrale indefinito. ➤ Integrali immediati. ➤ Principali tecniche di integrazione e loro applicazioni a semplici casi. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="703 1182 986 1368">5.6.2 – Integrali definiti</td> <td data-bbox="986 1182 1461 1368"> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Area di un trapezoide. ➤ Definizione d'integrale definito di una funzione continua e limitata e sua interpretazione geometrica. ➤ Formula fondamentale del calcolo integrale. </td> </tr> </tbody> </table>	<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>	5.6.1- Integrali indefiniti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definizione di primitiva di una funzione. ➤ Definizione di integrale indefinito. ➤ Linearità dell'integrale indefinito. ➤ Integrali immediati. ➤ Principali tecniche di integrazione e loro applicazioni a semplici casi. 	5.6.2 – Integrali definiti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Area di un trapezoide. ➤ Definizione d'integrale definito di una funzione continua e limitata e sua interpretazione geometrica. ➤ Formula fondamentale del calcolo integrale. 	
<i>Argomento</i>	<i>Contenuti Disciplinari</i>								
5.6.1- Integrali indefiniti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definizione di primitiva di una funzione. ➤ Definizione di integrale indefinito. ➤ Linearità dell'integrale indefinito. ➤ Integrali immediati. ➤ Principali tecniche di integrazione e loro applicazioni a semplici casi. 								
5.6.2 – Integrali definiti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Area di un trapezoide. ➤ Definizione d'integrale definito di una funzione continua e limitata e sua interpretazione geometrica. ➤ Formula fondamentale del calcolo integrale. 								

6. Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi

Conoscenze	Abilità	Elementi specifici
6.1 – Tecniche risolutive di problemi non lineari	<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere problemi con l'uso di equazioni/disequazioni di II grado. ● Risolvere problemi con l'uso di equazioni/disequazioni irrazionali. ● Risolvere problemi con l'uso di equazioni/disequazioni con il valore assoluto. 	I liceo (contenuti specifici 2.1-2.2.-2.3)
6.2 – Tecniche risolutive di problemi di geometria analitica	<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere problemi strutturati nell'ambito della geometria del piano cartesiano. ● Determinare luoghi geometrici. ● Determinare i coefficienti nell'equazione di un fascio in modo che siano verificate le condizioni assegnate. 	I liceo (contenuti specifici 1.1-1.2-1.3)
6.3 – Tecniche risolutive di problemi di trigonometria	<ul style="list-style-type: none"> ● Risolvere problemi di geometria piana che utilizzano i teoremi sui triangoli rettangoli e i triangoli qualunque. ● Risolvere semplici casi di topografia. ● Risolvere semplici problemi di fisica. 	II liceo (contenuti specifici 1.4-3.4)
6.4 – Modellizzare situazioni reali mediante il concetto di funzione	<ul style="list-style-type: none"> ● Riconoscere fenomeni riconducibili a uno stesso modello matematico (polinomiale, esponenziale, goniometrico) e interpretarne le principali caratteristiche (massimi, minimi, area sotto il grafico) 	II e III liceo (contenuti specifici 3-4-5)

OBIETTIVI MINIMI

Gli **obiettivi generali minimi** da perseguire sono:

- comprensione ed uso del linguaggio specifico essenziale;
- conoscenza dei simboli matematici e del loro valore identificativo;
- comprensione di testi strutturati;
- capacità di usare autonomamente e correttamente le tecniche di calcolo;
- capacità di esporre in modo logicamente corretto;
- capacità di risoluzione di problemi;
- capacità di rappresentazione grafica;
- capacità di lettura e interpretazione dei grafici di riferimento;
- capacità di enunciare un teorema e di riferire la relativa dimostrazione.

Per quanto riguarda gli **obiettivi minimi disciplinari** si precisa che le relative conoscenze sono quelle precedentemente riportate, ma in contesti con livello di approfondimento/difficoltà di base e con competenze/abilità essenziali.

SCANSIONE MODULARE E TEMPORALE DEI CONTENUTI DI MATEMATICA

Nel primo Collegio dei Docenti dell'anno scolastico in corso si è decisa una suddivisione dell'attività didattica in due fasi temporali:

I Fase: trimestre (I)

II Fase: pentamestre (II)

Per ogni modulo viene, pertanto, stabilito se esso verrà sviluppato orientativamente nel primo periodo dell'anno scolastico (I) o nel secondo (II).

❖ CORSI DI ORDINAMENTO

Classe IV ginnasio

Algebra

Ordinamento, operazioni e loro proprietà negli insiemi dei numeri naturali, interi, razionali (I)
Teoria degli insiemi con elementi di logica (I e II)
Le relazioni e le funzioni (I e II)
Calcolo letterale: monomi e polinomi (I e II)
Prodotti notevoli (II)
La divisione fra polinomi con la regola di Ruffini (II)
La scomposizione in fattori e le frazioni algebriche (II)
Le equazioni lineari (II)
Le disequazioni lineari (II)

Geometria nel piano euclideo e nello spazio

Richiami alla geometria studiata alla scuola media secondaria di primo grado (I e II)
La geometria nel piano (I e II)
I triangoli (I e II)
Perpendicolari e parallele. Parallelogrammi e trapezi (II)

Elementi di informatica e statistica descrittiva (trasversale al IV e V ginnasio)

Caratteristiche e funzioni del foglio elettronico Excel (I e II)
Applicazioni matematiche del foglio elettronico (I e II)
Elementi di statistica descrittiva (I e II)

Esercitazioni sulle Prove Invalsi (I e II)

Classe V ginnasio

Eventuale completamento di argomenti previsti per l'anno precedente

Algebra

Divisione di polinomi; teorema del resto; regola di Ruffini (I)
Frazioni algebriche ed operazione fra esse (I)
Equazioni di I grado letterali intere (I e II)
Equazioni di I grado numeriche frazionarie (I e II)
Sistemi lineari di equazioni (I e II)
Disequazioni e sistemi di disequazioni di I grado (I e II)
Radicali (II)

Il piano cartesiano e la retta

Il piano cartesiano (II)
La retta (II)

Geometria nel piano euclideo e nello spazio

Luoghi geometrici, circonferenza, poligoni (I e II)
Similitudine (II)

Equivalenza delle superfici piane (II)
Cenni sulle simmetrie (II)
Superfici e volumi di solidi (II)

Elementi di informatica, probabilità e statistica descrittiva (trasversale al IV e V ginnasio)

Caratteristiche e funzioni del foglio elettronico Excel (I e II)
Applicazioni matematiche del foglio elettronico (I e II)
Elementi di probabilità e di statistica descrittiva (I e II)

Esercitazioni sulle Prove Invalsi (I e II)

Classe I liceo

Eventuale completamento di argomenti previsti per l'anno precedente

Algebra

Equazioni di II grado e di grado superiore (I e II)
Disequazioni di II grado (II)
Equazioni e disequazioni con il valore assoluto elementari (II)
Cenni sulle equazioni irrazionali (II)

Geometria analitica

Richiami ed approfondimento della retta nel piano cartesiano (I)
Coniche: parabola e circonferenza; cenni su ellisse e iperbole (I e II)

Classe II liceo

Eventuale completamento di argomenti previsti per l'anno precedente

Le funzioni

Concetto di funzione e terminologia relativa (I)
Esponenziali e logaritmi (I)
Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche (I)

Goniometria

Misura degli angoli e funzioni circolari (I e II)
Archi associati; formule goniometriche (II)
Equazioni goniometriche (II)
Cenni sulle disequazioni goniometriche (II)

Trigonometria

Teorema sui triangoli rettangoli (II)
Teoremi della corda, dei seni e del coseno (II)
Risoluzione dei triangoli (II)

Classe III liceo

Eventuale completamento di argomenti previsti per l'anno precedente

Analisi

Elementi di topologia della retta (I)
Limiti e continuità delle funzioni (I e II)
Derivate (II)
Studio di funzione (I e II)
Cenni sul calcolo integrale (II)

❖ **SEZIONE INTERNAZIONALE**

Classe IV ginnasio

Algebra

Ordinamento, operazioni e loro proprietà negli insiemi dei numeri naturali, interi, razionali (I)
Teoria degli insiemi con elementi di logica (I e II)
Le relazioni e le funzioni (I e II)
Calcolo letterale: operazioni con monomi e polinomi (I e II)
Prodotti notevoli (II)
La divisione fra polinomi con la regola di Ruffini (II)
La scomposizione in fattori e le frazioni algebriche (II)
Le equazioni lineari (II)
Le disequazioni lineari (II)

Geometria nel piano euclideo

La geometria nel piano (I e II)
I triangoli (I e II)
Perpendicolari e parallele. Parallelogrammi e trapezi (II)

Elementi di informatica e statistica descrittiva (trasversale al IV e V ginnasio)

Caratteristiche e funzioni del foglio elettronico Excel (I e II)
Applicazioni matematiche del foglio elettronico (I e II)
Elementi di statistica descrittiva (I e II)

Esercitazioni sulle Prove Invalsi (I e II)

Classe V ginnasio

Algebra

Revisione scomposizione in fattori, frazioni algebriche ed equazioni numeriche di I grado (I)
Equazioni lineari fratte e letterali; problemi di I grado a un'incognita. (I)
Disequazioni lineari intere e fratte (I)
Sistemi di disequazioni (I)
Sistemi di equazioni lineari; problemi di I grado a più incognite. (I e II)
Radicali (I e II)
Il concetto di funzione e il piano cartesiano (II)
La retta nel piano cartesiano. (II)

Geometria

Ripasso criteri di congruenza dei triangoli, criterio di parallelismo e sue conseguenze.
I parallelogrammi e i trapezi (I)
La circonferenza, poligoni inscritti e circoscritti (I)
L'equivalenza e le aree (teoremi di Euclide e Pitagora) (II)
La proporzionalità e la similitudine (II)
Cenni sulle simmetrie (II)

Elementi di informatica, statistica descrittiva e probabilità

Applicazioni matematiche del foglio elettronico (I e II)
Caratteristiche dell'indagine statistica ed elaborazione dati (I e II)
Definizione classica di probabilità, probabilità della somma logica e del prodotto di eventi. (I e II)

Esercitazioni sulle Prove Invalsi (I e II)

Classe I liceo

Algebra

Equazioni di II grado e di grado superiore al secondo (I)
Sistemi di equazioni di II grado (I)
Equazioni e disequazioni con il valore assoluto (I e II)
Disequazioni di II grado e superiore al secondo (II)
Equazioni e disequazioni irrazionali (II)

Geometria analitica

Completamento della retta nel piano cartesiano (I)
Le coniche nel piano cartesiano (II)

Classe II liceo

Algebra

Approfondimento equazioni e disequazioni irrazionali e con il valore assoluto (I)

Le funzioni

Generalità sulle funzioni: caratteristiche e proprietà (I)

Esponenziali e Logaritmi

Potenza con esponente reale (I)
Definizione di logaritmo (I)
Le funzioni esponenziali e logaritmiche (I)
Equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche (I)

Goniometria

Misura degli angoli e funzioni circolari (II)
Archi associati; formule goniometriche (II)
Equazioni e disequazioni goniometriche (II)

Trigonometria

Teoremi sui triangoli rettangoli (II)
Teoremi della corda, dei seni e del coseno (II)
Risoluzione dei triangoli (II)

Classe III liceo

Analisi

Elementi di topologia della retta (I)
Lettura dei grafici di funzione (I)
Limiti e continuità delle funzioni (I e II)
Derivate (II)
Studio di funzione (II)
Integrali (II)

Simulazione Prove Invalsi disponibili sul sito ufficiale dell'Istituto erogatore (I e II)

ATTIVITÀ CURRICULARI DI FISICA

*«Non dimentichiamo mai che le nostre scelte individuali hanno ripercussioni a livello molto più generale. Pensiamoci! A volte basta un po' di attenzione per fare la differenza ed evitare di spegnere qualche stella. Pensiamo alla notte quando scegliamo l'illuminazione del nostro giardino, oppure la nostra strada .»
Patrizia Caraveo "Il cielo è di tutti"*

L'insegnamento della Fisica, impartito settimanalmente per due ore nel triennio del Liceo di ordinamento e per tre ore nell'ultimo biennio della Sezione Internazionale ad opzione tedesca, concorre, assieme a tutte le altre discipline, alla formazione culturale dello studente come cittadino al fine di consentirgli una partecipazione consapevole e critica alla vita sociale. Esso rappresenta, in particolare, un potente mezzo educativo sia per fissare l'attenzione verso alcuni grandi problemi dell'Universo, sia per comprendere la fondamentale differenza fra scienza esatta e scienza della natura. La fisica, infatti, pur utilizzando come linguaggio gli strumenti matematici, non rende questi ultimi astratti ed assoluti, ma li esplicita come modelli, ciascuno dotato di un proprio ambito di validità. Essa si presenta, dunque, con il rigore della formalizzazione, ma anche con tutta la concretezza e i limiti del metodo sperimentale.

In tale processo di formazione riveste una particolare importanza la contestualizzazione storico-epistemologica delle conoscenze apprese in modo da acquisire piena consapevolezza del carattere di provvisorietà e modificabilità delle teorie scientifiche e di come la loro influenza vada al di là della tecnologia, determinando una dinamica evoluzione del rapporto dell'uomo con il mondo in cui vive.

Analisi della situazione iniziale e metodo di lavoro

Lo studio di questa materia partirà dall'analisi degli strumenti fondamentali relativi alla teoria della misura e alla natura delle grandezze fisiche con particolare attenzione alle grandezze vettoriali e alle operazioni con le stesse.

I concetti teorici saranno presentati insieme allo sviluppo storico-critico delle idee che hanno portato alla loro formalizzazione. Questa impostazione, tuttavia, comporta scelte drastiche rispetto agli aspetti più applicativi o empirici della disciplina. Inoltre, poiché circostanziare meglio deduzioni di leggi empiriche o presentare alcune applicazioni significative può aiutare gli allievi ad essere più consapevoli, ad argomentare meglio, ad esplicitare collegamenti con le altre discipline o con la realtà quotidiana, il lavoro sarà arricchito con appropriato materiale audiovisivo e con esperienze di laboratorio reali e/o virtuali.

Obiettivi generali di apprendimento

Le **competenze generali e trasversali** che lo studente dovrà raggiungere in accordo a quanto previsto dalle Indicazioni Nazionali per il Liceo Classico per la fisica saranno:

- leggere e interpretare un testo di carattere scientifico;
- comunicare e formalizzare procedure;
- inquadrare in uno stesso schema logico situazioni diverse, riconoscendo analogie e differenze, proprietà varianti ed invarianti;
- raccogliere e rappresentare dati, utilizzando le approssimazioni più opportune;
- considerare il contesto storico e le problematiche di una ricerca e non solo i risultati;
- acquisire l'abitudine al rispetto dei fatti al vaglio e alla ricerca di un riscontro obiettivo delle proprie ipotesi interpretative;
- applicare in contesti diversi le conoscenze acquisite e collegarle con le implicazioni della vita quotidiana, con le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
- comprensione del concetto di sostenibilità ambientale attraverso lo sviluppo di tematiche collegate al risparmio energetico, alla protezione del clima e delle risorse naturali coerentemente alla Agenda 2030.

Obiettivi specifici di apprendimento

Si riportano di seguito i contenuti della programmazione di fisica ripartiti per moduli a loro volta articolati in conoscenze ed abilità. Ciascun modulo sarà finalizzato al conseguimento delle **competenze** desunte dalle Indicazioni Nazionali per il Liceo Classico di seguito elencate:

- osservare ed identificare fenomeni;
- avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata degli eventi, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli;
- comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società;
- affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al percorso didattico;
- usare il lessico specifico della disciplina nella descrizione dei fenomeni, delle grandezze che li caratterizzano e delle reciproche relazioni;
- seguire con consapevolezza l'evoluzione storica delle idee e delle interpretazioni dei fenomeni fisici.

MODULO	CONOSCENZE	ABILITÀ
<p>STRUMENTI DI LAVORO</p> <p>I liceo di ordinamento II liceo Internazionale</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Significato e importanza del metodo sperimentale. - Grandezze fisiche e loro dimensioni. - Rappresentazione numerica delle grandezze fisiche. - Misura e errori di misura. Cifre significative. - I vettori. 	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguere osservazioni qualitative e quantitative. - Distinguere grandezze fondamentali e derivate. - Acquisire consapevolezza del processo storico che ha caratterizzato la definizione di alcuni campioni di unità di misura. - Ideare procedure per misurare grandezze fisiche. - Effettuare misure, calcolarne gli errori e valutare l'attendibilità dei risultati. - Ragionare in termini di ordine di grandezza. - Eseguire equivalenze fra unità di misura. - Operare con grandezze fisiche scalari e vettoriali. - Riconoscere il ruolo della misura in diversi contesti della vita reale.
<p>LA MECCANICA</p> <p>I liceo di ordinamento II liceo Internazionale</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Descrizione e rappresentazione del moto - Analisi dei principali tipi di moto (rettilineo uniforme e uniformemente accelerato, circolare uniforme, armonico). - Equilibrio in situazioni statiche. - Principi della dinamica. - Lavoro ed energia, quantità di moto, e momento angolare. - Principi di conservazione. - La gravitazione. - Equilibrio dei fluidi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Creare una rappresentazione astratta dello spazio e del tempo. - Rappresentare ed applicare le leggi orarie di alcuni tipi di moto. - Distinguere sistemi di riferimento inerziali e non inerziali, forze reali e apparenti. - Descrivere esempi di moti in sistemi inerziali dal punto di vista dinamico, ivi inclusi quelli soggetti ad interazione gravitazionale - Analizzare situazioni di equilibrio statico in termini di forza, momento di una forza e pressione. - Riconoscere la funzione delle macchine nella vita reale e nello sviluppo della tecnologia. - Riconoscere e utilizzare le forme di energia per risolvere semplici problemi. - Individuare i trasferimenti di energia nei fenomeni meccanici. - Riconoscere e applicare i principi di conservazione in varie situazioni della vita quotidiana.

		<ul style="list-style-type: none"> - Distinguere fra massa inerziale e massa gravitazionale. - Individuare nella genesi della legge di gravitazione universale le tappe del metodo scientifico. - Acquisire consapevolezza del ruolo dei modelli per lo studio della realtà.
<p>LA TERMODINAMICA</p> <p>II liceo di ordinamento III liceo Internazionale</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura e calore. - I gas perfetti. - Trasformazioni termodinamiche. - Teoria cinetica dei gas. - Principi della termodinamica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ricavare e utilizzare il valore della temperatura di un corpo in situazioni reali. - Convertire un valore di temperatura da una scala termometrica ad un'altra. - Riconoscere e descrivere proprietà termometriche. - Applicare la relazione fondamentale della calorimetria in contesti di vita quotidiana. - Collegare il concetto di calore a quello di temperatura. - Individuare le modalità di propagazione del calore nei fenomeni reali. - Definire e utilizzare le grandezze termodinamiche per risolvere semplici problemi. - Rappresentare graficamente trasformazioni termodinamiche e applicare ad esse il I principio della termodinamica. - Definire e utilizzare le grandezze termodinamiche per risolvere semplici problemi. - Descrivere il modello dei gas perfetti e riconoscerne le condizioni di validità. - Mettere in relazione proprietà macroscopiche di un sistema materiale con quelle microscopiche. - Spiegare il funzionamento delle macchine termiche con considerazioni sul loro rendimento. - Comprendere e valutare i limiti all'utilizzo dell'energia nella vita reale e nello sviluppo della tecnologia. - Saper valutare l'impatto socio-economico del II principio della termodinamica.
<p>LE ONDE</p> <p>II liceo di ordinamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Caratteristiche generali delle onde. - Principali fenomeni ondulatori con esempi relativi all'acustica e all'ottica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Analizzare fenomeni ottici ed acustici in termini di onde. - Riconoscere e spiegare la riflessione, la rifrazione, l'interferenza la diffrazione e l'effetto Doppler. - Comprendere l'importanza delle onde nella comunicazione a distanza.
<p>L'ELETTROMAGNETISMO</p> <p>III liceo di ordinamento III liceo Internazionale</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Metodi di elettrizzazione. - Forza e campo elettrostatici. - Energia potenziale e differenza di potenziale. - Correnti elettriche e circuiti elettrici. - Effetti magnetici della corrente. - Campi elettrici e magnetici nella materia. - Induzione elettromagnetica. - Onde elettromagnetiche (cenni). 	<ul style="list-style-type: none"> - Collegare fenomeni macroscopici a caratteristiche microscopiche. - Individuare l'interazione elettrica in diversi contesti della vita reale. - Riconoscere l'analogia tra la legge di Coulomb e la legge di gravitazione universale. - Confrontare il concetto d'interazione a distanza con quello di campo. - Disegnare le linee di forza di campi

		<p>elettrici generati da particolari configurazioni di cariche.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Collegare il concetto di energia potenziale al concetto di potenziale. - Risolvere semplici problemi usando i concetti di campo e di potenziale - Calcolare le grandezze elettriche in condizioni di equilibrio elettrostatico. - Descrivere gli effetti della corrente elettrica e le più comuni applicazioni tecnologiche. - Realizzare semplici circuiti elettrici con collegamenti in serie e in parallelo ed effettuare misure delle grandezze fisiche caratterizzanti. - Individuare e descrivere l'interazione magnetica in situazioni reali. - Comprendere la relazione fra elettricità e magnetismo e le possibili applicazioni tecnologiche.
<p>ELEMENTI DI FISICA MODERNA (opzionale)</p> <p>III liceo di ordinamento</p>	<p>Compatibilmente con il tempo disponibile, verrà proposta, a scelta del docente, una delle tre seguenti tematiche della fisica moderna:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Teoria dei quanti <ul style="list-style-type: none"> - Effetto fotoelettrico. - Modello atomico di Bohr. - Proprietà ondulatorie della materia. - Principio di indeterminazione. ● Relatività ristretta <ul style="list-style-type: none"> - Esperimento di Michelson-Morley. - Assiomi della relatività ristretta. - Dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze. - Equivalenza massa-energia. ● Fisica nucleare <ul style="list-style-type: none"> - I nuclei degli atomi. - Le forze nucleari e l'energia di legame dei nuclei. - La radioattività. - Fissione e fusione nucleare. 	<ul style="list-style-type: none"> - Acquisire consapevolezza dei limiti della fisica classica. - Spiegare alcune delle problematiche e dei nodi concettuali alla base dello sviluppo della fisica del XX secolo anche in relazione alla loro evoluzione storica. - Descrivere gli esperimenti cruciali alla base della tematica appresa e metterli in relazione con i corrispondenti modelli teorici.

Le indicazioni date si mantengono volutamente sulle linee essenziali in quanto l'organizzazione del lavoro sarà poi lasciata all'iniziativa dei singoli docenti. Questo può comportare scelte differenti a seconda dei percorsi multidisciplinari che saranno individuati dai diversi Consigli di Classe.

OBIETTIVI MINIMI

Gli **obiettivi generali minimi** da perseguire sono:

- comprendere e usare il linguaggio specifico essenziale;
- conoscere i procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica;
- esaminare dati e ricavare informazioni significative da tabelle, grafici ed altra documentazione;
- descrivere i fenomeni fondamentali nell'ambito della meccanica, termodinamica ed elettromagnetismo ed enunciare le relative leggi;
- risolvere semplici problemi.

Per quanto riguarda gli **obiettivi minimi disciplinari** si precisa che le relative conoscenze sono quelle precedentemente riportate, ma in contesti con livello di approfondimento/difficoltà di base e con competenze/abilità essenziali.

SCANSIONE MODULARE E TEMPORALE DEI CONTENUTI DI FISICA

Nel primo Collegio dei Docenti dell'anno scolastico in corso si è decisa una suddivisione dell'anno scolastico in due fasi temporali:

I Fase: trimestre (I)

II Fase: pentamestre (II)

Per ogni modulo viene, pertanto, stabilito se esso verrà sviluppato orientativamente nel primo periodo dell'anno scolastico (I) o nel secondo (II).

LICEO DI ORDINAMENTO

Classe I liceo

Strumenti di lavoro (I)
La Meccanica (I e II)

Classe II liceo

Completamento della Meccanica (Principi di conservazione; la gravitazione; cenni ai fluidi) (I)
La Termodinamica (I e II)
Le Onde (II)

Classe III liceo

Le Onde (I) (*qualora non sia stato svolto nel secondo liceo*)
L'Elettromagnetismo (I e II)
Elementi di fisica moderna (II)

SEZIONE INTERNAZIONALE

Classe II liceo

Strumenti di lavoro (I)
La Meccanica (I e II)

Classe III liceo

Meccanica (I)

- Interpretazione dinamica dei principali tipi di movimento
- Lavoro, energia, quantità di moto, leggi di conservazione
- La gravitazione universale
- Termodinamica (I e II)
- Eletticità (II)

METODOLOGIE DIDATTICHE

Al fine di favorire l'apprendimento di competenze si cercherà, innanzitutto, di instaurare un fattivo e sereno clima di cooperazione e si adotteranno soluzioni metodologiche incentrate sul discente, superando il limite della pur necessaria lezione frontale e avvalendosi, di volta in volta, delle più svariate strategie che ciascun docente riterrà più adeguate (discussioni collettive, *problem solving*, *flipped classroom*, attività laboratoriali e di gruppo, uso di materiali e tecnologie).

Per superare la resistenza all'apprendimento di nuove conoscenze si avvierà il processo didattico dalla preesistente matrice cognitiva che, se inadeguata o affetta da pregiudizi, dovrà essere modificata per realizzare un apprendimento significativo e non solo mnemonico.

Si riportano, qui di seguito, le linee guida metodologiche individuate dall'Ispettore tecnico del Miur Biagio Mario Dibilio che ispireranno la nostra azione didattica:

- *generare la motivazione ad apprendere cercando di conoscere gradualmente le esigenze degli studenti;*

- *far conoscere gli obiettivi da raggiungere per farne comprendere l'utilità e per favorire l'autovalutazione;*
- *rendere comprensibile e significativo ciò che si deve apprendere avendo individuato le preconoscenze possedute;*
- *ritornare nel tempo più volte sugli stessi argomenti aggiungendo fatti interessanti o curiosi per favorire la memorizzazione e l'integrazione con altre discipline;*
- *chiedere e/o proporre esempi, analogie, sintesi;*
- *applicare in contesti diversi ciò che è stato appreso.*

NODI TEMATICI TRASVERSALI

Si individuano qui di seguito alcuni nuclei tematici che, per la loro elevata valenza trasversale, si prestano efficacemente ad essere sviluppati in percorsi curriculari che realizzino uno scambio fecondo fra le diverse discipline, evidenziandone i rapporti di reciprocità e alterità:

- **La rappresentazione della realtà: uomo, natura e ambiente**
 - ❖ **Matematica:** problemi legati a contesti di vita privata, pubblica e culturale; rappresentazione e lettura grafica di fenomeni reali.
 - ❖ **Fisica:** interazione uomo-natura attraverso il processo di misurazione delle grandezze fisiche; applicazioni tecnologiche delle scoperte scientifiche e relative luci e ombre.
- **Continuità e discontinuità**
 - ❖ **Matematica:** proprietà degli insiemi numerici e delle funzioni.
 - ❖ **Fisica:** grandezze continue e determinismo; grandezze quantizzate e probabilismo.
- **L'infinito razionale**
 - ❖ **Matematica:** insiemi infiniti; l'infinito attuale dei numeri irrazionali; l'infinito potenziale nell'analisi infinitesimale.
 - ❖ **Fisica:** dalle particelle al cosmo: l'infinitamente piccolo e l'infinitamente grande a confronto.
- **La funzione conoscitiva e rappresentativa dell'analogia**
 - ❖ **Matematica:** riconoscimento di rapporti logici fra elementi (analogie di proporzioni); formulazione di immagini mentali per la rappresentazione di concetti astratti; individuazione di relazioni strutturali o formali in moduli diversi.
 - ❖ **Fisica:** analogie alla base della descrizione dei sistemi e dei fenomeni fisici.
- **Ordine, disordine e tempo**
 - ❖ **Matematica:** relazioni d'ordine; il disordine dei numeri irrazionali; analisi dell'evoluzione temporale dei fenomeni tramite la derivata.
 - ❖ **Fisica:** trasferimento ordinato e disordinato di energia; secondo principio della termodinamica, irreversibilità ed entropia.
- **Lavoro, individuo e società**
 - ❖ **Matematica:** funzioni e relativi operatori (limite, derivata e integrale) per l'analisi dei fenomeni socio-economici.
 - ❖ **Fisica:** il ruolo della scienza e della tecnologia nella prima e nella seconda rivoluzione industriale.
- **Metodi-teorie-linguaggi**
 - ❖ **Matematica:** il metodo ipotetico deduttivo; il linguaggio simbolico e grafico.

❖ **Fisica:** il metodo induttivo-sperimentale; modelli fisici (punto materiale, corpo rigido, gas perfetti, moti planetari, conduzione elettrica nei metalli).

➤ **Trasformazioni e conservazioni**

❖ **Matematica:** trasformazioni di espressioni matematiche in forme equivalenti; trasformazioni geometriche; simmetrie.

❖ **Fisica:** trasformazioni termodinamiche; principi di conservazione (della quantità di moto, del momento angolare, dell'energia, della carica elettrica).

VERIFICHE E CRITERI DI VALUTAZIONE

La valutazione è un momento necessario in un processo di formazione e permette il controllo sia del grado di apprendimento dell'alunno, sia dell'efficacia delle strategie didattiche.

● *Gli elementi specifici che ci si propone di verificare in **matematica** sono:*

- a) conoscenza del linguaggio specifico della disciplina;
- b) conoscenza di regole, termini, proprietà;
- c) comprensione dei concetti, di relazioni, di procedure;
- d) applicazione delle metodologie operative nelle diverse situazioni;
- e) capacità di analisi, sintesi, intuitive e critiche;
- f) capacità di risolvere problemi.

● *Gli elementi specifici che s'intende verificare in **fisica** sono:*

- a) conoscenza del linguaggio specifico della disciplina;
- b) comprensione delle tematiche;
- c) capacità di elaborare deduzioni matematiche di leggi fisiche;
- d) conoscenza delle unità di misura delle grandezze fisiche;
- e) capacità di risolvere problemi.

Sarà compito del singolo docente indicare agli studenti strategie di risoluzione di problemi, sfruttando gli esempi proposti dal testo e portandone altri significativi, evidenziando, di volta in volta, gli aspetti più delicati di ogni situazione proposta.

Per raccogliere le informazioni utili alla valutazione saranno necessari:

- un'osservazione attenta e sistematica dei comportamenti della classe e dei singoli alunni;
- una registrazione puntuale degli interventi nel momento in cui la lezione prevede un coinvolgimento attivo dell'alunno;
- colloqui orali: insostituibili perché oltre a dimostrare il possesso di capacità espressive (non valutabili con test e prove oggettive) costituiscono dei momenti importanti per chiarire eventuali dubbi;
- prove scritte di diversa tipologia: test a scelta multipla, a una o più risposte esatte, quesiti del tipo vero o falso, trattazione sintetica di argomenti, prove a risposta aperta, relazioni di laboratorio di fisica.

I dati così raccolti devono essere interpretati sia in itinere sia al termine di ogni quadrimestre. La loro attenta osservazione permetterà di rilevare eventuali difficoltà e organizzare un'immediata azione di recupero; fornirà inoltre uno strumento di valutazione della propria strategia didattica e, in generale, della propria programmazione che andrà rimeditata e adeguata alle esigenze emerse. Dal confronto tra la situazione iniziale e quella finale sarà possibile individuare la crescita culturale e i progressi raggiunti nel processo di formazione di ogni singolo alunno e della classe stessa.

Riguardo alle griglie di valutazione si fa riferimento a quelle condivise nella riunione di Dipartimento di Matematica e Fisica come di seguito esplicitato:

Criteria di valutazione per prove scritte

GRIGLIA DI VALUTAZIONE		
ALUNNO/A	CLASSE	
	DESCRITTORI	PUNTI
<p>CONOSCENZE DISCIPLINARI SPECIFICHE (conoscenza di definizioni, concetti, termini, teorie, leggi, modelli, regole, procedure pertinenti alle tracce)</p> <p>Max 4 punti (Peso: 40%)</p>	Non individuabili	0,75
	Molto frammentarie e lacunose	1-1,25
	Molto superficiali e lacunose	1,5 - 1,75
	Superficiali e incomplete	2 - 2,25
	Essenziali	2,5 - 2,75
	Quasi complete	3 - 3,25
	Complete	3,5 - 3,75
	Complete, approfondite e ampliate	4
<p>COMPETENZE DISCIPLINARI OPERATIVE (Competenze nell'applicare le procedure e i concetti acquisiti, correttezza nei calcoli, nell'applicazione di regole, formule, procedure, nelle dimostrazioni, nell'esecuzione di rappresentazioni geometriche e grafiche, nell'uso del linguaggio simbolico, capacità di problem solving)</p> <p>Max 4 punti (Peso 40%)</p>	Non individuabili	0,75
	Molto frammentarie e lacunose	1-1,25
	Molto superficiali e lacunose	1,5 - 1,75
	Superficiali e incomplete	2 - 2,25
	Essenziali	2,5 - 2,75
	Quasi complete	3 - 3,25
	Complete	3,5 - 3,75
	Complete e approfondite anche in situazioni nuove e/o complesse	4
<p>COMPLETEZZA E VALIDITÀ DELLO SVOLGIMENTO O DELL'ESPOSIZIONE (Giustificazione coerente, completezza, consequenzialità e chiarezza dei passaggi per il conseguimento delle soluzioni richieste)</p> <p>Max 2 punti Peso (20%)</p>	Svolgimento assente o assai ridotto o confuso/errato.	0,5
	Svolgimento parziale sostanzialmente corretto, comprensibile e coerente oppure svolgimento quasi completo ma solo parzialmente corretto, comprensibile e coerente	0,75-1
	Svolgimento quasi completo con chiara e valida giustificazione	1,25-1,5
	Svolgimento completo e puntuale, con chiara e valida giustificazione.	1,75-2
TOTALE PUNTI		

Criteri di valutazione per prove scritte semi strutturate e strutturate

Nelle prove semi strutturate, alla porzione di compito non strutturato (costituito da domande aperte quali quesiti teorici o pratici, esercizi, trattazioni sintetiche, relazioni, ecc.) sarà attribuito un punteggio massimo P_{NS} , che potrà essere stabilito, a seconda della sua formulazione, secondo una delle seguenti due modalità:

- griglia per le prove scritte non strutturate qualora le domande consentano di accertare tutti gli indicatori previsti;
- attribuzione di un punteggio massimo p a ciascuna delle domande aperte che verrà graduato in misura corrispondente al livello di correttezza e di completezza della risposta secondo la seguente tabella:

TABELLA VALUTAZIONE BREVI QUESITI APERTI	
Tipologia di quesito	Assegnazione del punteggio
Quesiti aperti a risposta univoca	Punti p per ogni risposta corretta. Punti 0 per ogni risposta mancante o errata.
Quesiti aperti a risposta articolata (completamente aperti oppure Vero/Falso o Scelta multipla con giustificazione mediante definizioni, teoremi, calcoli, ecc.)	Risposta corretta e completa: p Risposta corretta e completa, ma con qualche imprecisione: $\frac{3}{4} p$ Risposta corretta e incompleta oppure completa, ma parzialmente errata: $\frac{1}{2} p$ Risposta parzialmente errata e incompleta: $\frac{1}{4} p$ Risposta non data o non motivata o completamente errata o non pertinente: 0

Al compito o alla porzione di compito non strutturato verrà attribuito un voto massimo M_{NS} . La somma dei punti p conseguiti dallo studente nella prova costituisce il punteggio grezzo P_G . Il punteggio grezzo sarà trasformato nel voto V_{NS} mediante la formula $V_{NS} = P_G * M_{NS}/P_{NS}$.

Al compito o alla porzione di compito **strutturato** verrà attribuito un punteggio massimo Q_S . Ad ogni quesito sarà attribuito un punteggio massimo q attribuito secondo la tabella seguente.

TABELLA VALUTAZIONE PROVA STRUTTURATA	
Tipologia di quesito	Assegnazione del punteggio
Vero/Falso o Scelta multipla	Punti q per ogni risposta corretta. Punti 0 per ogni risposta mancante o errata.
Completamento/Inserimento in un testo/tabella ecc.	Punti q per ogni completamento/inserimento corretto. Punti 0 per ogni risposta mancante o errata.

Al compito o alla porzione di compito strutturato verrà attribuito un voto massimo M_S . La somma dei punti q conseguiti dallo studente nella prova costituisce il punteggio grezzo Q_G . Il punteggio grezzo sarà trasformato nel voto V_S mediante la formula $V_S = Q_G * M_S/Q_S$.

Nel caso di prova semi-strutturata il voto finale V sarà dato dalla somma del voto V_{NS} conseguito nella porzione non strutturata e del voto V_S conseguito nella parte strutturata ($V = V_{NS} + V_S$).

Qualora lo studente consegua un punteggio finale inferiore a due gli sarà attribuito un voto pari a due.

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLA PROVA ORALE		
Livello	Descrittori	Voto V/10
Nulla	Conoscenze, abilità e competenze non individuabili, nemmeno relativamente a un argomento a propria scelta e con la guida del docente.	V = 2
Molto scarso	Conoscenze estremamente frammentarie; gravi errori concettuali; incapacità di avviare procedure e calcoli anche se guidato; esposizione confusa e incoerente.	2 < V ≤ 3
Gravemente insufficiente	Conoscenze molto superficiali e lacunose; errori concettuali; difficoltà nel gestire procedure e calcoli anche con la guida del docente; linguaggio scorretto.	3 < V ≤ 4
Insufficiente	Conoscenze superficiali e lacunose; gestione di procedure e calcoli incerta e con diffusi errori; linguaggio impreciso e poco chiaro.	4 < V ≤ 5
Non del tutto sufficiente	Conoscenze modeste e superficiali; applicazione con qualche errore delle conoscenze minime; linguaggio impreciso, non del tutto chiaro.	5 < V < 6
Sufficiente	Conoscenze essenziali nei contenuti e loro corretta applicazione in semplici situazioni di base; linguaggio complessivamente corretto, con qualche incertezza nell'uso della terminologia specifica.	6 ≤ V < 7
Discreto	Conoscenze complete, anche se di tipo prevalentemente descrittivo, esecuzione corretta di calcoli e procedure fondamentali; autonomia nell'ambito di semplici ragionamenti, linguaggio chiaro e preciso.	7 ≤ V < 8
Buono	Conoscenze complete e puntuali; correttezza e fluidità nell'applicazione di regole e procedure; autonomia di collegamenti e di ragionamento; linguaggio corretto e articolato.	8 ≤ V < 9
Ottimo	Conoscenze complete e ampie; capacità di analisi e rielaborazione personale; padronanza nell'applicazione di regole e procedure, capacità di problem solving; solido possesso del linguaggio specifico.	9 ≤ V < 10
Eccellente	Conoscenze complete, ampie e approfondite, arricchite da ricerca e rielaborazione critica e personale; padronanza ed eleganza nell'applicazione di regole e procedure; disinvoltura nel costruire proprie strategie di risoluzione, capacità di sviluppare e comunicare risultati di una propria analisi in forma convincente e con rigoroso linguaggio specifico.	V = 10

Per gli alunni con BES sarà il docente a indicare al consiglio di classe, in fase di compilazione del PDP/PEI, quali metodi e strumenti adottare per il recupero delle difficoltà di apprendimento, e quali griglie siano più opportune per le esigenze specifiche dello studente.

Oltre a quella condivisa dal Collegio dei Docenti nel P.O.F. In particolare, nell'ambito della certificazione delle competenze acquisite al termine del biennio, si adotta la seguente tabella di corrispondenza fra la votazione riportata e il livello di competenza raggiunto:

- Voto 1-5: **livello base non raggiunto**
- Voto 6: **livello base**
- Voto 7-8: **livello intermedio**
- Voto 9-10: **livello avanzato**

Per quanto riguarda le valutazioni si ritengono necessarie per ciascuna fase:

per la disciplina matematica

- negli interi corsi, di ordinamento e di Internazionale Tedesco, il voto sarà unico per il trimestre e per il pentamestre. Il numero di prove saranno almeno due di cui almeno una prova scritta e almeno una prova orale per il trimestre, almeno tre di cui almeno una prova scritta e almeno una prova orale per il pentamestre.

Per la disciplina fisica

- almeno due prove nel trimestre e nel pentamestre, orali o scritte, in relazione ai bisogni educativi e formativi emersi e alle scelte didattiche del docente.

La riconsegna degli elaborati scritti agli alunni e la loro revisione in classe sarà realizzata entro tre settimane dalla esecuzione degli stessi.

ATTIVITÀ DI RECUPERO, SOSTEGNO E POTENZIAMENTO

Gli interventi didattici di recupero, sostegno e potenziamento si svolgeranno secondo le modalità e i tempi stabiliti dal Collegio dei Docenti nel Piano dell'Offerta Formativa.

Tali interventi risponderanno all'esigenza di fornire supporto agli alunni in difficoltà al fine di:

- rimotivare allo studio
- rimuovere le lacune di base
- individuare i nuclei fondanti della disciplina e facilitarne l'assimilazione
- sviluppare competenze operative e "metacognitive"

ATTIVITÀ CLIL

Nell'ultimo anno del corso di studi, per alcune sezioni del liceo, saranno attivati percorsi di *Content and Language Integrated Learning (CLIL)* in matematica o fisica (D.P.R. 89/2010).

Essi saranno costituiti, in base alle norme transitorie attualmente vigenti (nota MIUR n. 4969 del 25 luglio 2014) dallo svolgimento di un modulo in lingua inglese, della durata di 10-20 ore, che si avvarrà, a seconda dei casi, di varie strategie didattiche quali attività di *brainstorming*, presentazione di contenuti in forma audio-visiva, compilazione di glossari sui termini tecnici, lavori di gruppo e di ricerca in rete, esercitazioni orali e scritte. Per agevolare gli alunni nel processo di conseguimento degli obiettivi si farà uso, quando necessario, del cosiddetto "*code switch*", alternando nella lezione la lingua inglese a quella italiana. I docenti svilupperanno i nuclei disciplinari relativi ad uno dei capitoli riguardante "La Corrente Elettrica" o "Il Decadimento Radiattivo".

ATTIVITÀ EXTRACURRICULARI DI MATEMATICA E FISICA

GARE DI MATEMATICA

Si ritiene particolarmente significativa l'utilità didattica della partecipazione degli studenti alle gare di **Matematica**. Queste ultime contribuiscono ad "aprire" la mente dei ragazzi, stimolandola all'uso della logica e dell'intuizione e consentono di orientarli e di interessarli alle discipline scientifiche.

Per tale motivo viene proposta la partecipazione alle seguenti competizioni: "*Giochi logici linguistici matematici Gioiamathesis*" e "*Kangourou della Matematica*".

Responsabile del progetto è il prof. Giuseppe De Risi.

ATTIVITÀ DI CODING

Il mondo in cui viviamo è stato radicalmente modificato dai progressi tecnologici che hanno cambiato, e continuano a cambiare, il modo in cui lavoriamo, comunichiamo, ci divertiamo. Per essere al passo con questo cambiamento continuo, e avere una comprensione più profonda del mondo che ci circonda, abbiamo bisogno non solo di sviluppare la conoscenza di come funzionano gli strumenti tecnologici, ma anche di sviluppare capacità e competenze che ci permettano di essere parte attiva di questo cambiamento. Imparare a programmare

(coding), oltre a darci un'idea più precisa del modo in cui lavorano i dispositivi che usiamo quotidianamente, libera la nostra creatività permettendoci di realizzare le idee che rendono più semplice e appagante il lavoro e la vita quotidiana. In aggiunta, il pensiero algoritmico è fondamentale nello sviluppo delle capacità analitiche e di *problem solving*, contribuendo in maniera determinante alla formazione delle competenze di cittadinanza fondamentali per vivere pienamente nella società contemporanea. Pertanto, i docenti del Dipartimento di Matematica e Fisica si esprimono a favore della prosecuzione del progetto relativo alle attività di coding e delle iniziative ad esso correlate (code week, ora del codice, ecc.) confermando il prof. Giuseppe De Risi quale responsabile.

DONNE PER LE STEM

STEM è un acronimo usato per indicare un quadrivio di discipline quali Scienze, Tecnologia, Ingegneria e Matematica di importanza cruciale in molte delle professioni del futuro. In tale settore si registra ancora oggi un significativo divario fra la partecipazione maschile e quella femminile che risulta ancora più esigua nei ruoli apicali. In considerazione dell'interesse strategico rivestito dalle discipline STEM e della predominante componente femminile nell'utenza del nostro Liceo si propongono nel corrente anno scolastico due progetti specificatamente mirati sia ad attrarre l'interesse della popolazione studentesca nei confronti delle discipline scientifiche sia a combattere gli stereotipi di genere in tale ambito. Essi sono:

“Dipingiamo le STEM di rosa” costituito da incontri con scienziate/esperte di successo nel campo delle STEM che testimonieranno la loro esperienza umana e professionale fungendo da modelli ispiratori. Responsabili del progetto sono le prof.sse Gabriella Case e la prof.ssa Adinolfi Alessia;

Partecipazione al Pi greco Day presso il dipartimento di Matematica dell'Università di Bari e al **progetto QTris** che utilizza un approccio quantistico a cura della prof.ssa Cives.

N.B. Il Dipartimento di Matematica e Fisica si riserva di valutare altre opportunità integrative ed extracurricolari che si presenteranno nel corso dell'anno scolastico in linea con la propria progettazione didattica e di presentarle ai Consigli di Classe per la loro approvazione.

Il Coordinatore del Dipartimento
Prof. Michele Grottola