



UNIONE EUROPEA



PON



REPUBBLICA ITALIANA



Erasmus+

ERASMUS+



REGIONE SICILIANA



ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

LICEO CLASSICO  
LICEO SCIENTIFICO  
ISTITUTO TECNICO CHIMICO

MASCALUCIA (CT)

**Cod. Fisc. 93151730871 - Cod. Mecc. CTIS02600N** ctis02600n@istruzione.it ctis02600n@pec.istruzione.it  
SITO ISTITUZIONALE: [www.iismarchesimascalucia.edu.it](http://www.iismarchesimascalucia.edu.it)

# Dipartimento di Matematica e Fisica, Informatica

## PROGETTAZIONE DIDATTICA LICEO SCIENTIFICO

a.s. 2020/2021

## PROGETTAZIONE DIDATTICA DEL DIPARTIMENTO DI MATEMATICA, FISICA, INFORMATICA

### Liceo Scientifico

#### Premesse

La progettazione didattica del Dipartimento di Matematica ha lo scopo di fornire linee - guida condivise dell'attività didattica ed educativa dei docenti di Matematica e Fisica, nel pieno rispetto della libertà del singolo docente di adattarla, all'interno della programmazione individuale, in rapporto alla fisionomia della classe e alle esigenze degli alunni.

Tenendo presenti:

- la “revisione dell’assetto ordinamentale, organizzativo e didattico dei licei ai sensi dell’art. 64 c. 4 del decreto legge 25 giugno 2008, n. 112 convertito in legge 6 agosto 2008, n. 135”, secondo l’Allegato A , relativo al Profilo culturale, educativo e professionale dei licei (PECUP) del D.P.R. 89 del 15 marzo 2010
- le **INDICAZIONI NAZIONALI** riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento;
- il **Documento tecnico** del DM 139 del 22 agosto 2007 concernente **ASSI CULTURALI e competenze**
- il quadro normativo delineato dal **decreto legislativo 13 aprile 2017, n.62**, e dai successivi atti ministeriali (decreto ministeriale n. 769 del 2018, decreto ministeriale n. 37 del 2019 e ordinanza ministeriale n. 205 del 2019) che definisce in modo puntuale le caratteristiche e le modalità di svolgimento dell’esame conclusivo del secondo ciclo di istruzione.

Vengono definite le seguenti competenze trasversali e le finalità generali:

## COMPETENZE TRASVERSALI

COMPETENZE CHIAVE DI CITTADINANZA	OBIETTIVI FORMATIVI TRASVERSALI
Imparare ad imparare	Adottare strategie di studio efficaci; migliorare il proprio metodo di studio; selezionare e organizzare materiali e contenuti linguistici; realizzare schede e mappe.
Progettare	Progettare il proprio percorso di apprendimento (come studiare i contenuti disciplinari, organizzare quaderno e appunti, programmare i tempi); attivare gli schemi concettuali ritenuti essenziali alla comunicazione; elaborare semplici progetti relativi alla disciplina di studio.
Comunicare	Usare una varietà di registri linguistici e di linguaggi; comprendere messaggi; migliorare le capacità comunicative e di interazione; utilizzare i diversi linguaggi disciplinari.
Collaborare e partecipare	Lavorare in gruppo (rispetto dei ruoli e delle consegne); contribuire alla realizzazione di attività collettive; riuscire ad autocorreggersi; gestire la conflittualità ed accettare la diversità di opinione.
Agire in modo autonomo e responsabile	Rispettare le regole, gli arredi scolastici e le strumentazioni in affido; affrontare situazioni nuove basandosi su ciò che si è già appreso; assumersi impegni e responsabilità.
Risolvere problemi	Sviluppare capacità di analisi, sintesi e valutazione; pianificare i propri interventi; proporre soluzioni in situazioni problematiche.
Individuare collegamenti e relazioni	Operare collegamenti e relazioni tra fenomeni, concetti e discipline; distinguere tra causa ed effetto; applicare il metodo deduttivo e induttivo.
Acquisire ed interpretare l'informazione	Utilizzare le informazioni provenienti dai mezzi di comunicazione di massa in modo consapevole e con atteggiamento critico; distinguere un fatto da un'opinione.

Le Competenze chiave di Cittadinanza sopra delineate si ricollegano alle nuove otto **Competenze chiave** individuate dall'Unione Europea (22/05/2018) come fondamentali per l'apprendimento permanente (*life-long-learning*):

- Competenza alfabetica funzionale
- Competenza multilinguistica
- Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie ed ingegneria
- Competenza digitale
- Competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare
- Competenza in materia di cittadinanza
- Competenza imprenditoriale
- Competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturale.

## MATEMATICA FINALITA' GENERALI

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

Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie di base per la costruzione di un modello

matematico di un insieme di fenomeni, saprà applicare quanto appreso per la soluzione di problemi, anche utilizzando strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo. Tali capacità operative saranno particolarmente accentuate nel percorso del liceo scientifico, con particolare riguardo per quel che riguarda la conoscenza del calcolo infinitesimale e dei metodi probabilistici di base.

## PRIMO BIENNIO

UDA	CONOSCENZE	COMPETENZE
<p style="text-align: center;"><b>1.</b> <b>ALGEBRA</b> <b>Gli insiemi numerici</b> <b>N,Z,Q,R</b></p> <p><b>Tempi:</b> <b>primo anno</b> <b>primo trimestre</b></p>	<p>Principali caratteristiche degli insiemi numerici</p> <p>Operazioni e proprietà</p> <p>Rappresentazione sulla retta reale</p> <p>Potenze con base razionale ed esponente intero</p> <p>Proprietà delle potenze</p> <p>Proporzioni e percentuali</p> <p>Notazione scientifica ed ordine di grandezza.</p> <p>Sistema binario e sistema decimale; altri sistemi di numerazione e cambiamenti di base</p>	<p>Comprendere il significato logico-operativo di numeri appartenenti ai diversi insiemi (sistemi) numerici</p> <p>Formalizzare il testo di un problema con un'espressione e calcolarne il valore</p> <p>Utilizzare le diverse notazioni dei numeri razionali e saper convertire da una all'altra</p> <p>Comprendere il significato di potenza, calcolare potenze ad esponente intero e applicarne le proprietà</p>
<p style="text-align: center;"><b>2.</b> <b>ALGEBRA</b> <b>Il linguaggio degli insiemi</b></p> <p><b>Tempi:</b> <b>primo anno</b> <b>primo trimestre</b></p>	<p>Concetti fondamentali della teoria degli insiemi</p> <p>Definizioni e operazioni fondamentali: unione, intersezione, differenza; prodotto cartesiano e operazioni composte.</p>	<p>Utilizzare il linguaggio degli insiemi</p> <p>Risolvere semplici problemi utilizzando gli insiemi</p>

<p><b>3. ALGEBRA</b></p> <p><b>Relazioni e funzioni</b></p> <p><b>Tempi: primo anno</b></p> <p><b>primo trimestre e/o pentamestre</b></p>	<p>Relazioni in un insieme e proprietà</p> <p>Relazioni binarie e loro proprietà</p> <p>Funzioni tra due insiemi, definizioni e proprietà</p> <p>Caratteristiche di una funzione e rappresentazione grafica</p> <p>Dipendenza lineare e dipendenza quadratica</p> <p>Introduzione ad alcune funzioni notevoli.</p>	<p>Comprendere il concetto di funzione tra due insiemi collegandolo a quello di dipendenza tra due grandezze</p> <p>Saper costruire semplici modellizzazioni di fenomeni</p>
<p><b>4. ALGEBRA</b></p> <p><b>Dall'aritmetica all'algebra</b></p> <p><b>Tempi: primo anno</b></p> <p><b>primo trimestre e/o pentamestre</b></p>	<p>Monomi ed operazioni con essi</p> <p>Polinomi ed operazioni</p> <p>Prodotti notevoli</p> <p>Divisione di un polinomio per un monomio e divisione fra polinomi</p> <p>Teorema del resto e teorema di Ruffini</p> <p>Fattorizzazione di polinomi</p> <p>Frazioni algebriche.</p>	<p>Formulare la definizione di polinomio ed eseguire le operazioni con i polinomi</p> <p>Operare con le frazioni algebriche, semplificare espressioni letterali, porre eventuali condizioni di esistenza.</p>
<p><b>5. LOGICA</b> <small>(argomento complementare)</small></p> <p><b>Tempi: primo anno</b></p>	<p>Proposizioni logiche e connettivi logici: tavole di verità;</p> <p>Tautologie e contraddizioni</p>	<p>Comprendere il significato dei connettivi logici</p> <p>Stabilire il valore di verità di una proposizione logica</p>
<p><b>6. GEOMETRIA</b></p> <p><b>Elementi di geometria euclidea</b></p> <p><b>Tempi: primo anno</b></p>	<p>Concetti primitivi, teoremi, corollari, postulati e assiomi</p> <p>Punti e rette. Semipiani</p> <p>Figure concave e convesse</p>	<p>Comprendere la struttura assiomatico-deduttiva della geometria euclidea</p> <p>Comprendere i principali passaggi logici di una dimostrazione</p>

<b>primo trimestre</b>	Angoli, definizioni: angoli concavi e convessi, acuti e ottusi, adiacenti e consecutivi.	
<p><b>7. GEOMETRIA</b></p> <p><b>Le figure geometriche (triangoli)</b></p> <p><b>Tempi: primo anno Trimestre o Pentamestre</b></p>	<p>Triangoli: definizione e classificazione</p> <p>Criteri di congruenza</p> <p>Il teorema sui triangoli isosceli e dell'angolo esterno</p> <p>Bisettrice di un angolo</p> <p>Rette perpendicolari e angoli retti.</p> <p>Asse di un segmento, mediane, altezze e bisettrici di un triangolo.</p> <p>Disuguaglianze tra elementi di un triangolo</p> <p>Parallelismo tra rette e criteri di parallelismo</p> <p>Secondo teorema dell'angolo esterno e somma degli angoli interni di un triangolo</p> <p>Applicazioni ai criteri di congruenza dei triangoli.</p>	<p>Comprendere i principali passaggi logici di una dimostrazione</p> <p>Produrre semplici congetture e sostenerle con ragionamenti coerenti e pertinenti</p> <p>Comprendere il concetto di parallelismo tra rette in geometria euclidea a partire dal quinto postulato di Euclide</p>
<p><b>8. GEOMETRIA</b></p> <p><b>Le figure geometriche (quadrilateri e poligoni)</b></p> <p><b>Tempi: primo anno Pentamestre</b></p>	<p>Quadrilateri: definizioni e proprietà caratterizzanti di trapezio, parallelogramma, rombo, rettangolo e quadrato</p> <p>Poligoni regolari e non: definizioni e proprietà</p>	<p>Produrre semplici congetture e sostenerle con ragionamenti coerenti e pertinenti</p>
<p><b>9. Equazioni e disequazioni di primo grado</b></p>	<p>Equazioni e disequazioni intere e frazionarie di primo e secondo grado (tramite scomposizioni).</p> <p>Sistemi di disequazioni lineari e disequazioni frazionarie di primo grado</p>	<p>Apprendere il concetto di intervallo.</p> <p>Comprendere il concetto di sistema e risolvere sistemi di equazioni e disequazioni</p>

<b>Tempi: primo anno pentamestre</b>		Impostare e risolvere problemi
<b>10. La retta nel piano cartesiano</b>  <b>Tempi: secondo anno trimestre e/o pentamestre</b>	<p>Punti e segmenti nel piano cartesiano</p> <p>Distanza tra punti e punto medio di un segmento</p> <p>Mediane e baricentro di un triangolo</p> <p>Area e perimetro di un triangolo nel piano cartesiano</p> <p>Equazione della retta, rette particolari, forma implicita ed esplicita</p> <p>Coefficiente angolare di una retta e suo significato geometrico</p> <p>Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra rette nel piano cartesiano</p>	<p>Riconoscere l'equazione di una retta in forma esplicita ed in forma implicita e costruirne il grafico</p> <p>Trovare i punti di intersezione tra rette utilizzando il metodo analitico e rappresentando le rette nel piano cartesiano</p> <p>Risolvere problemi sui triangoli e quadrilateri nel piano cartesiano con il metodo analitico</p>
<b>11. Sistemi di equazioni lineari</b>  <b>Tempi: secondo anno trimestre</b>	<p>Sistemi di equazioni lineari di due equazioni e due incognite: metodi di sostituzione, confronto, riduzione e Cramer</p> <p>Sistemi di equazioni lineari di tre equazioni e tre incognite</p>	Risolvere i sistemi di equazioni lineari comprendendone il significato geometrico e le sue applicazioni anche nei problemi di realtà
<b>12. Radicali</b>  <b>Tempi: secondo anno pentamestre</b>	<p>Definizione di radice n-sima di un numero reale</p> <p>Proprietà dei radicali e relative applicazioni</p> <p>Operazioni con i radicali</p> <p>Potenze con esponente razionale.</p>	Saper operare con i radicali (anche algebrici) estendendo le potenze agli esponenti razionali.
<b>13. Statistica e modelli non deterministici</b> (argomento trasversale)	<p>Analisi ed organizzazione di dati numerici</p> <p>Rappresentazione per classi di dati</p>	Analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni



<p><b>Tempi:</b> primo o secondo anno  primo trimestre e/o pentamestre</p>	<p>mediante istogrammi e diagrammi a torta</p> <p>Lettura ed interpretazione di tabelle e grafici in termine di corrispondenze fra elementi di due insiemi</p> <p>Valori medi: media aritmetica, media ponderata, moda e mediana; indici di variabilità.</p> <p>Eventi certi, impossibili e casuali</p> <p>Probabilità e frequenza.</p>	<p>grafiche</p> <p>Calcolare la probabilità di eventi elementari.</p>
<p><b>14. Equazioni e disequazioni</b></p> <p><b>Tempi:</b> secondo anno trimestre e pentamestre</p>	<p>Equazioni e disequazioni di secondo grado e di grado superiore al secondo</p> <p>Equazioni e disequazioni in valore assoluto.</p> <p>Sistemi di disequazioni di ordine superiore al primo</p> <p>Equazioni e disequazioni irrazionali.</p>	<p>Risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado e verificare la correttezza dei risultati ottenuti</p> <p>Interpretare graficamente equazioni e disequazioni anche con i valori assoluti.</p> <p>Comprendere il concetto di sistema e risolvere sistemi di equazioni e disequazioni.</p>
<p><b>15. Le parole della matematica (problemi di realtà)</b></p> <p><b>Tempi:</b> secondo anno trimestre e pentamestre</p>	<p>Variabili, costanti, parametri; rappresentazioni con diagrammi (Eulero-Venn, alberi...)</p> <p>Problemi di natura insiemistica</p> <p>Problemi di ripartizione, di proporzionalità e percentuale</p> <p>Problemi geometrici e non, risolvibili con equazioni, disequazioni, sistemi.</p>	<p>Formalizzare una situazione problematica traducendo dal linguaggio naturale al linguaggio simbolico più opportuno</p> <p>Formalizzare il percorso risolutivo di un problema attraverso modelli aritmetici, algebrici, geometrici e grafici.</p>
<p><b>16. GEOMETRIA (Circonferenza e Cerchio)</b></p> <p><b>Tempi:</b></p>	<p>Circonferenza e cerchio: definizioni</p> <p>Poligoni inscritti e circoscritti ad una circonferenza</p>	<p>Individuare le proprietà essenziali delle figure e delle trasformazioni, riconoscerle in situazioni concrete</p>

secondo anno trimestre e pentamestre		
<p align="center"><b>17. GEOMETRIA</b> (Circonferenza e Cerchio)</p> <p><b>Tempi:</b> secondo anno trimestre e pentamestre</p>	<p>Circonferenza e cerchio: definizioni</p> <p>Poligoni inscritti e circoscritti ad una circonferenza</p> <p>Misura di grandezze e grandezze incommensurabili</p> <p>Perimetro ed area di poligoni</p> <p>Teoremi di Euclide e di Pitagora</p> <p>Teorema di Talete e sue conseguenze</p> <p>La similitudine</p> <p>Trasformazioni geometriche: traslazione, simmetria, rotazione, omotetia.</p>	<p>Individuare le proprietà essenziali delle figure e delle trasformazioni, riconoscerle in situazioni concrete</p> <p>Comprendere la struttura assiomatico-deduttiva della geometria euclidea</p> <p>Comprendere i principali passaggi logici di una dimostrazione</p> <p>Produrre semplici congetture e sostenerle con ragionamenti coerenti e pertinenti</p> <p>Riconoscere e costruire poligoni equiscomponibili.</p>

Si fa presente che la gestione delle tempistiche previste, la suddivisione nei diversi anni di corso, addirittura l'eventuale decisione di non affrontare del tutto uno o più degli argomenti citati, resta una facoltà dei singoli docenti, che di volta in volta adatteranno le presenti indicazioni generali alla situazione d'apprendimento particolare che caratterizza ogni singola classe.

### OBIETTIVI MINIMI

Gli obiettivi minimi riportati si intendono per ciascuna classe di riferimento:  
 Decodificazione e organizzazione dei contenuti disciplinari essenziali  
 Comunicazione ed argomentazione essenziale dei contenuti disciplinari  
 Analisi e risoluzione di problemi di base

**LIVELLO MINIMO PER OGNI COMPETENZA:** conosce le definizioni relative ai contenuti disciplinari e sa risolvere problemi in contesti standard (ad esempio problemi guida del libro o problemi svolti in classe dall'insegnante)

## STRATEGIE

Gli argomenti previsti nella programmazione potranno essere svolti anche secondo uno sviluppo “a spirale”, ovvero con approfondimenti continui man mano che si acquisiscono nuove competenze, anche proponendo e attivando percorsi nell’ambito del progetto PTOF P03-Scuola Computazionale.

I contenuti saranno presentati possibilmente attraverso i cosiddetti “problemi di realtà”, o “compiti autentici” e saranno veicolati anche tramite attività di gamification e laboratoriali, secondo la metodologia “learning by doing”, anche attraverso percorsi previsti dal PTOF proponendo e aderendo ad attività del progetto P13-Scuola Fuori.

I tempi delle attività didattiche saranno essenzialmente dettati dalle esigenze che si manifesteranno lungo il percorso di apprendimento. Tuttavia si terrà sempre in considerazione come obiettivo ultimo, sia lo sviluppo completo della programmazione (anche per obiettivi minimi), sia il consolidamento ed il potenziamento di tutte le competenze specifiche e trasversali (chiave e di cittadinanza), proponendo e aderendo ad attività previste nel PTOF ed in particolare in P4 PTOLIS, e P13-Scuola Fuori.

## METODOLOGIE DIDATTICHE

Secondo le indicazioni del Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) (D.M. n.851 del 27/10/2015), si cercherà di realizzare una didattica pienamente inclusiva, aderendo in particolare ai progetti PTOF previsti da P15-Scuola Inclusiva, P06-Color Est e P03-Scuola Computazionale.

Si metteranno in atto le seguenti metodologie didattiche:

- ✓ **Learning by doing**
- ✓ **Problem solving**
- ✓ **E-learning**
- ✓ **Peer to peer**
- ✓ **Cooperative learning**
- ✓ **Project work**
- ✓ **Flipped classroom**

- ✓ **Lezione frontale**
- ✓ **Gamification**
- ✓ **Brainstorming**
- ✓ **Compiti di realtà**

Tra le metodologie didattiche si proverà sperimentare anche quella del “Role playing” proponendo e aderendo a progetti previsti in P12-Muse al Marchesi.

Si attueranno pertanto tutte le strategie necessarie che saranno via via individuate, per la costruzione di una nuova visione di educazione nell’era digitale, attraverso un processo che, sia sempre correlato alle sfide che la società tutta affronta nell’interpretare e sostenere l’apprendimento lungo tutto l’arco della vita (life-long) e in tutti contesti della vita, formali e non formali (life-wide).

Come previsto dal PNSD: “gli obiettivi non cambiano, sono quelli del sistema educativo: le competenze degli studenti, i loro apprendimenti, i loro risultati, il loro successo formativo e l’impatto che avranno nella società come individui, cittadini e professionisti. Questi obiettivi saranno aggiornati nei contenuti e nei modi, per rispondere alle sfide di un mondo che cambia rapidamente, che richiede sempre di più flessibilità ed agilità mentale.”

## **ATTREZZATURE E STRUMENTI**

- Utilizzo di piattaforme e-learning (Moodle, Edmodo, Fidenia, Padlet, Google Classroom)
- BYOD
- LIM e lavagne digitali
- Laboratorio di informatica
- Libri di testo, appunti e dispense multimediali
- Applicazioni su tablet e smartphone
- Utilizzo di software specifici come GeoGebra ed altri software didattici

## ATTIVITÀ DI AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA

Nel corso dell'anno scolastico, in coerenza con il PTOF, si prevede l'adesione alle seguenti attività:

- ✓ P01 - valorizzazione delle eccellenze, tramite la partecipazione a varie competizioni come "Olimpiadi della Matematica" ed "Etniadi"
- ✓ P02 - prove comuni per classi parallele; attività di recupero curriculare ed extra curriculare
- ✓ P03 Scuola computazionale
- ✓ P04 - attività trasversali di cittadinanza e costituzione
- ✓ P06 - attività a classi aperte
- ✓ P07 Co.meta Favorire il riorientamento degli studenti in situazione di disagio ed a rischio di insuccesso formativo.
- ✓ P11 Cinemarchesi
- ✓ P13 – SCUOLAFUORI visite guidate e d'istruzione coerenti con le UDA trasversali programmate dai singoli consigli di classe
- ✓ P14 Muse al Marchesi

## Attività di consolidamento, recupero e potenziamento

Per il **recupero** si prevedono le seguenti strategie:

- ✓ Tutoring
- ✓ peer to peer
- ✓ riproposizione, anche in forma semplificata, dei contenuti in cui si siano rilevate carenze
- ✓ attività di gamification
- ✓ attività previste dal progetto PTOF P02 SCUOLA EQUA

Il **consolidamento** sarà realizzato attraverso molteplici e variegata attività laboratoriali (Role Playing, Learning by doing", "cooperative learning") e di tutoring; aderendo anche a progetti previsti in P03- SCUOLA COMPUTAZIONALE (in particolare per il biennio)

Il **potenziamento** delle eccellenze sarà perseguito in vari modi, attraverso attività di Problem Solving, di e-learning e mediante la partecipazione ad attività extracurricolari e integrative organizzate a livello di Istituto nell'ambito del progetto P01 SCUOLA PLUS, partecipazione a gare e concorsi, ricerche ed approfondimenti personali.

## MODALITÀ DI VERIFICA

- Verifiche orali
- Prove strutturate e semistrutturate
- Questionari/Test
- Produzione di testi ed elaborati
- Risoluzione di problemi.
- Forme artistiche e creative (soprattutto con utilizzo di applicativi digitali, quali PPT, Prezi, Canva, Adobe Spark, Blog, Glogster etc.. )
- Attività di gamification (attraverso piattaforme e-learning quali Kahoot, learningsApp, triventy.)

Si precisa che test o questionari saranno utilizzati anche in alternativa all'interrogazione orale dal momento che hanno il pregio di consentire un immediato controllo dell'apprendimento di tutta la classe a conclusione di un'unità didattica (il che non sempre può essere garantito con le interrogazioni) e data la presenza di un elevato numero di studenti.

## CRITERI E TABELLE DI VALUTAZIONE

Nell'ambito della valutazione si farà particolare attenzione a distinguere la valutazione "misurativa" delle verifiche orali e scritte (effettuata tramite un "punteggio" – e non un giudizio- oggettivo che deve sempre riferirsi ad una griglia di valutazione), dalla valutazione "formativa" degli apprendimenti e delle competenze, valutabili attraverso azioni differenti, come la partecipazione alle attività didattiche, il miglioramento del livello di partenza, lo studio ed assimilazione degli argomenti trattati, lo sviluppo e il potenziamento di competenze, (in particolare quelle digitali), fino allo sviluppo di abilità importanti come il "*saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui*".

Si metteranno in atto azioni di "**auto valutazione**" tramite "**check list**" soprattutto nelle attività laboratoriali che prevedano la risoluzione di "**compiti autentici**" realizzate nella modalità di "**cooperative learning**", dove deve essere possibile valutare tutte le competenze chiave di Cittadinanza:

Nella valutazione finale si terrà conto della naturale “attitudine” di ciascuno studente, ma anche della capacità dello stesso studente di modificare alcune abitudini al fine di migliorare le proprie capacità e scoprire nuove potenzialità.

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE ORALI**

<b>Conoscenze</b>	<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Voto in decimi</b>
Complete, con approfondimenti autonomi	Affronta autonomamente anche compiti complessi, applicando le conoscenze in modo corretto e creativo	– Analizza in modo critico, con rigore; documenta il proprio lavoro; cerca soluzioni adeguate per situazioni nuove	<b>9 - 10</b>
Sostanzialmente complete	Affronta compiti anche complessi in modo accettabile	– Analizza in modo corretto e compie alcuni collegamenti, arrivando a rielaborare in modo abbastanza autonomo	<b>8</b>
Conoscenza completa e organica dei contenuti essenziali	Esegue correttamente compiti semplici; affronta compiti più complessi pur con alcune incertezze	– Esegue alcuni collegamenti interdisciplinari se guidato. – Analisi coerente.	<b>7</b>
Conoscenze essenziali dei nuclei fondamentali della disciplina	Esegue semplici compiti senza errori sostanziali;	– Analizza generalmente in modo corretto se guidato	<b>6</b>
Incerte ed incomplete	Applica le conoscenze minime, senza commettere gravi errori, ma talvolta con imprecisione	– Analizza in modo parziale i contenuti che non sempre organizza in modo appropriato	<b>5</b>
Frammentarie e superficiali	Solo se guidato riesce ad applicare pochi contenuti tra i più semplici	– Ha difficoltà nella comprensione dei contenuti che non è in grado di analizzare e applicare in forma corretta	<b>4</b>
Gravemente lacunose	Commette gravi errori anche nell'eseguire semplici esercizi	– Ha difficoltà a cogliere i concetti e le relazioni essenziali che legano tra loro i fatti anche più elementari.	<b>3</b>



Nessuna	Nessuna	Nessuna	<b>1 - 2</b>
---------	---------	---------	--------------

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE**

<u>CONOSCENZE</u>	<u>COMPETENZE</u>	<u>CAPACITA'</u>	<u>LIVELLO</u>	<u>VOTO</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Delle formule</li> <li>▪ Degli enunciati dei teoremi</li> <li>▪ Delle dimostrazioni</li> <li>▪ Delle procedure standard risolutive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Di calcolo</li> <li>▪ Nell'applicazione delle procedure</li> <li>▪ Nella rappresentazione grafica</li> <li>▪ Nell'uso del simbolismo matematico</li> <li>▪ Nella rappresentazione formale corretta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Logiche</li> <li>▪ Di comprensione e analisi del testo</li> <li>▪ Di coerenza argomentativa</li> <li>▪ Di scelta delle strategie risolutive</li> <li>▪ Di analisi ed interpretazione dei risultati</li> </ul>		
Non conosce i contenuti.	Competenze quantitativamente trascurabili ed usate in modo inefficace. Palese incapacità a mettere in atto processi risolutivi; gravi errori concettuali e/o di calcolo.	Capacità inadeguate anche agli aspetti più elementari della prova.	<b>Gravemente insufficiente</b>	<b>1-3</b>
Conoscenza lacunosa e/o errata dei contenuti.	Scarso possesso delle competenze minime; applicazione non corretta dei procedimenti risolutivi; presenza di numerosi errori di calcolo e formali; uso inadeguato del simbolismo.	Capacità parzialmente compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova.	<b>Insufficiente</b>	<b>4</b>
Conoscenze parziali in relazione alle richieste del testo.	Inadeguato possesso delle competenze minime; presenza di diffusi errori di calcolo; imprecisione nell'uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova.	<b>Mediocre</b>	<b>5</b>
Conoscenze essenziali ma, in generale, corrette.	Uso adeguato delle competenze minime necessarie per svolgere la prova; gestione ed organizzazione di semplici procedure risolutive; errori di disattenzione, imprecisioni simboliche e/o lessicali.	Capacità adeguate agli aspetti concettuali non complessi.	<b>Sufficiente</b>	<b>6</b>
Conoscenze adeguate dei contenuti, discrete capacità di effettuare collegamenti e di applicare le regole.	Padronanza adeguata delle competenze necessarie per risolvere gran parte della prova; padronanza del calcolo; uso corretto del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate agli aspetti concettuali di media complessità.	<b>Discreto</b>	<b>7</b>
Conoscenza abbastanza completa.	Padronanza completa delle competenze necessarie per svolgere una parte rilevante della prova; padronanza del calcolo; corretto uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate alla trattazione della prova anche in relazione ad aspetti di rilevante complessità.	<b>Buono</b>	<b>8</b>



Possesso completo ed approfondito delle conoscenze previste.	Padronanza completa e sicura delle competenze necessarie per svolgere la prova; padronanza del calcolo; appropriato uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate ad una trattazione esauriente della prova.	<b>Ottimo</b>	<b>9</b>
Possesso sicuro delle conoscenze previste e approfondimenti personali.	Padronanza completa e sicura di tutte le competenze necessarie per svolgere la prova.	Capacità adeguate ad una trattazione ottimale di tutta la prova di verifica.	<b>Eccellente</b>	<b>10</b>

## SECONDO BIENNIO

UDA	CONOSCENZE	COMPETENZE
1. EQUAZIONI, DISEQUAZIONI E FUNZIONI	<p>Disequazioni intere di grado superiore al secondo e fratte risolubili con la regola dei segni</p> <p>Disequazioni binomie e trinomie, equazioni e disequazioni con i valori assoluti, equazioni e disequazioni irrazionali</p> <p>Sistemi di disequazioni</p> <p>Definizione di funzione, dominio e codominio</p> <p>Funzioni polinomiali, razionali e irrazionali, funzione modulo, funzioni periodiche, funzioni limitate, funzioni composte e funzione inversa</p> <p>Definizione di una successione mediante il suo termine generale e mediante ricorsione</p> <p>Proprietà delle progressioni aritmetiche e geometriche</p> <p>Il principio d'induzione</p>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico rappresentandole anche in forma grafica</p> <p>Individuare strategie appropriate per la soluzione dei problemi.</p> <p>Individuare le funzioni che descrivono alcuni semplici fenomeni nel mondo reale</p> <p>Padroneggiare il linguaggio degli insiemi e delle funzioni (dominio, composizione, funzione inversa ecc.), anche per costruire semplici rappresentazioni di fenomeni e come primo passo verso l'introduzione del concetto di modello matematico</p> <p>Trattare situazioni in cui si presentano progressioni aritmetiche e geometriche in vari ambiti disciplinari</p>
2. GEOMETRIA	Il piano cartesiano	Applicare le trasformazioni geometriche ai grafici delle

<p>ANALITICA</p>	<p>Significato di equazione di una retta nel piano cartesiano</p> <p>Equazione di un luogo geometrico</p> <p>Intersezione di luoghi geometrici</p> <p>La retta: Perpendicolarità e parallelismo, Principali formule sulla retta, Fasci di rette.</p> <p>Principali trasformazioni isometriche nel piano cartesiano; dilatazioni e omotetie</p> <p>Luoghi geometrici nel piano cartesiano: La parabola, la circonferenza, l'ellisse e l'iperbole</p> <p>Proprietà fondamentali della parabola, della circonferenza, dell'ellisse e dell'iperbole</p> <p>Trasformazioni geometriche della parabola, della circonferenza, dell'ellisse e dell'iperbole nel piano cartesiano</p> <p>Fasci di parabole</p> <p>Grafici deducibili dalla circonferenza, dall'ellisse e dall'iperbole</p> <p>Iperbole equilatera</p> <p>Funzione omografica</p> <p>La conica come intersezione tra un piano e una superficie conica indefinita</p> <p>La conica come luogo dei punti del piano per cui è costante il rapporto tra la distanza dal fuoco e la distanza dalla direttrice</p>	<p>funzioni, alle parabole, alle circonferenze, alle ellissi e alle iperboli.</p> <p>Applicare il metodo delle coordinate e le conoscenze sulla retta, sviluppando alcuni aspetti non analizzati nel primo biennio</p> <p>Riconoscere la parabola, la circonferenza, l'ellisse e l'iperbole dalla propria equazione</p> <p>Applicare le conoscenze delle proprietà della parabola, della circonferenza, dell'ellisse e dell'iperbole allo studio di argomenti di fisica e di altre discipline</p> <p>Risolvere problemi di geometria analitica sulle curve oggetto di studio</p> <p>Utilizzare l'ellisse e l'iperbole per costruire modelli matematici di situazioni reali tratte dalla fisica e da altre discipline</p> <p>Rappresentare graficamente l'insieme delle soluzioni di una disequazione di secondo grado in due incognite</p> <p>Discutere equazioni parametriche con i metodi della parabola fissa e del parametro isolato</p> <p>Discutere equazioni parametriche irrazionali</p> <p>Discutere sistemi parametrici</p> <p>Riconoscere le tipologie di coniche dal punto di vista</p>
------------------	--	---

	<p>Discriminante di una conica</p> <p>Disequazioni di secondo grado in due incognite</p> <p>Discussione di equazioni parametriche</p>	<p>analitico</p>
<p>3. FUNZIONI ESPONENZIALI E LOGARITMICHE</p>	<p>Funzioni esponenziali</p> <p>Equazioni e disequazioni esponenziali</p> <p>Proprietà dei logaritmi</p> <p>Funzioni logaritmiche</p> <p>Coordinate logaritmiche</p> <p>Equazioni e disequazioni logaritmiche</p>	<p>Rappresentare graficamente le funzioni esponenziali e logaritmiche</p> <p>Utilizzare le funzioni esponenziali e logaritmiche nella modellizzazione di situazioni reali</p> <p>Costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale</p> <p>Applicare le conoscenze delle proprietà dei logaritmi allo studio di argomenti di fisica e di altre discipline</p>
<p>4. DATI E PREVISIONI</p>	<p>Concetti fondamentali della statistica descrittiva: fasi dell'indagine statistica, unità statistiche e popolazione, caratteri e modalità</p> <p>Rappresentazione dei dati mediante tabelle semplici, a doppia entrata e grafici</p> <p>Frequenza assoluta e relativa</p> <p>Distribuzioni di frequenze</p> <p>Rapporti statistici</p> <p>Media aritmetica semplice e ponderata, media geometrica, media armonica, moda e mediana, varianza e deviazione standard</p>	<p>Interpretare istogrammi, aerogrammi, cartogrammi e diagrammi cartesiani che rappresentano dati statistici</p> <p>Determinare i valori di sintesi di una distribuzione statistica</p> <p>Determinare le equazioni di alcune curve di regressione</p> <p>Utilizzare il foglio elettronico nella statistica</p> <p>Rappresentare e analizzare in diversi modi (anche utilizzando strumenti informatici) un insieme di dati, scegliendo le rappresentazioni più idonee</p> <p>Analizzare raccolte di dati e serie</p>

		<p>statistiche dopo aver studiato le definizioni e le proprietà dei valori medi e delle misure di variabilità, nonché l'uso di strumenti di calcolo (calcolatrice, foglio di calcolo)</p>
<p>5. TRIGONOMETRIA, TRASFORMAZIONI, NUMERI COMPLESSI</p>	<p>Archi, angoli e loro misure</p> <p>Definizione delle funzioni goniometriche e delle loro inverse e loro grafici</p> <p>Angoli associati e complementari</p> <p>Formule goniometriche</p> <p>Equazioni e disequazioni goniometriche</p> <p>Relazioni tra lati ed angoli dei triangoli</p> <p>Definizioni ed equazioni cartesiane di una trasformazione</p> <p>Trasformazioni isometriche: Affinità, Simmetrie centrali, Simmetrie assiali, Traslazioni, Rotazioni.</p> <p>Trasformazioni non isometriche: dilatazioni, omotetie.</p> <p>Composizioni di trasformazioni</p> <p>Proprietà delle trasformazioni</p> <p>Applicazioni alle coniche</p> <p>Numeri complessi: Definizione, Operazioni con i numeri complessi.</p> <p>Rappresentazione algebrica,</p>	<p>Costruire semplici modelli matematici applicando le proprietà delle funzioni goniometriche</p> <p>Applicare la trigonometria alla risoluzione dei triangoli e nella rappresentazione e risoluzione di problemi di varia natura</p> <p>Applicare le conoscenze sui teoremi di trigonometria allo studio di argomenti di fisica e di altre discipline</p> <p>Applicare metodi analitici allo studio della geometria</p>

	<p>geometrica, trigonometrica ed esponenziale di un numero complesso</p> <p>Piano di Gauss</p> <p>Strutture degli insiemi numerici</p>	
<p>6. GEOMETRIA NELLO SPAZIO</p>	<p>Rette e piani e loro posizioni reciproche</p> <p>Diedri, angoloidi, poliedri, solidi rotondi</p> <p>Principio di Cavalieri</p> <p>Superfici e volumi dei solidi</p> <p>Coordinate cartesiane nello spazio</p> <p>Piani nello spazio cartesiano: piani paralleli, piani perpendicolari</p> <p>Rette nello spazio cartesiano</p> <p>Equazioni di superfici notevoli: superficie sferica, superficie conica</p>	<p>Riconoscere le principali proprietà e simmetrie delle figure nello spazio.</p> <p>Estendere allo spazio alcuni dei temi della geometria piana, potenziando l'intuizione geometrica.</p> <p>Estendere allo spazio a tre dimensioni i concetti affrontati nello studio della geometria analitica dello spazio a due dimensioni.</p>
<p>7. DATI E PREVISIONI</p>	<p>Proprietà del Fattoriale di un numero</p> <p>Potenza del binomio Formule per Permutazione, Disposizione e Combinazione.</p> <p>Definizione di evento o operazioni con gli eventi</p> <p>Definizione di probabilità.</p> <p>Probabilità e frequenza</p> <p>Teoremi della probabilità contraria, della probabilità totale e della probabilità composta</p> <p>Probabilità condizionata Formula di Bayes</p>	<p>Saper applicare le formule del calcolo combinatorio</p> <p>Utilizzare modelli matematici dedotti dal Calcolo Combinatorio</p> <p>Utilizzare modelli matematici dedotti dalla teoria del Calcolo delle Probabilità.</p>

## OBIETTIVI MINIMI

Gli obiettivi minimi riportati si intendono per ciascuna classe di riferimento:

Decodificazione e organizzazione dei contenuti disciplinari essenziali

Comunicazione ed argomentazione essenziale dei contenuti disciplinari

Analisi e risoluzione di problemi di base

**LIVELLO MINIMO PER OGNI COMPETENZA:** conosce le definizioni relative ai contenuti disciplinari e sa risolvere problemi in contesti standard (ad esempio problemi guida del libro o problemi svolti in classe dall'insegnante)

## STRATEGIE

Gli argomenti previsti nella programmazione potranno essere svolti anche secondo uno sviluppo “a spirale”, ovvero con approfondimenti continui man mano che si acquisiscono nuove competenze, anche proponendo e attivando percorsi nell’ambito del progetto PTOF P03-Scuola Computazionale.

I contenuti saranno presentati possibilmente attraverso i cosiddetti “problemi di realtà”, o “compiti autentici” e saranno veicolati anche tramite attività di gamification e laboratoriali, secondo la metodologia “learning by doing”, anche attraverso percorsi previsti dal PTOF proponendo e aderendo ad attività del progetto P13-Scuola Fuori.

I tempi delle attività didattiche saranno essenzialmente dettati dalle esigenze che si manifesteranno lungo il percorso di apprendimento. Tuttavia si terrà sempre in considerazione come obiettivo ultimo, sia lo sviluppo completo della programmazione (anche per obiettivi minimi), sia il consolidamento ed il potenziamento di tutte le competenze specifiche e trasversali (chiave e di cittadinanza), proponendo e aderendo ad attività previste nel PTOF ed in particolare in P4 PTOLIS, e P13-Scuola Fuori.

## METODOLOGIE DIDATTICHE

Secondo le indicazioni del Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) (D.M. n.851 del 27/10/2015), si cercherà di realizzare una didattica pienamente inclusiva, aderendo in particolare ai progetti PTOF previsti da P15-Scuola Inclusiva, P06-Color Est e P03-Scuola Computazionale.

Si metteranno in atto le seguenti metodologie didattiche:

- ✓ **Learning by doing**
- ✓ **Problem solving**
- ✓ **E-learning**
- ✓ **Peer to peer**
- ✓ **Cooperative learning**
- ✓ **Project work**
- ✓ **Flipped classroom**
- ✓ **Lezione frontale**
- ✓ **Gamification**
- ✓ **Brainstorming**
- ✓ **Compiti di realtà**
- ✓ **CLIL**

Tra le metodologie didattiche si proverà sperimentare anche quella del “Role playing” proponendo e aderendo a progetti previsti in P12-Muse al Marchesi.

Si attueranno pertanto tutte le strategie necessarie che saranno via via individuate, per la costruzione di una nuova visione di educazione nell’era digitale, attraverso un processo che, sia sempre correlato alle sfide che la società tutta affronta nell’interpretare e sostenere l’apprendimento lungo tutto l’arco della vita (life-long) e in tutti contesti della vita, formali e non formali (life-wide).

Come previsto dal PNSD: “gli obiettivi non cambiano, sono quelli del sistema educativo: le competenze degli studenti, i loro apprendimenti, i loro risultati, il loro successo formativo e l’impatto che avranno nella società come individui, cittadini e professionisti. Questi obiettivi saranno aggiornati nei contenuti e nei modi, per

rispondere alle sfide di un mondo che cambia rapidamente, che richiede sempre di più flessibilità ed agilità mentale.”

In coerenza agli obiettivi di processo previsti da P06-Color Est, si metteranno in atto azioni mirate al superamento della rigidità amministrativa della classe attraverso lezioni a classe aperte.

## **ATTREZZATURE E STRUMENTI**

- Utilizzo di piattaforme e-learning (Moodle, Edmodo, Fidenia, Padlet, Google Classroom)
- BYOD
- LIM e lavagne digitali
- Laboratorio di informatica
- Libri di testo, appunti e dispense multimediali
- Applicazioni su tablet e smartphone
- Utilizzo di software specifici come GeoGebra ed altri software didattici

## **ATTIVITÀ DI AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA**

Nel corso dell'anno scolastico, in coerenza con il PTOF, si prevede l'adesione alle seguenti attività:

- ✓ P01 - valorizzazione delle eccellenze, tramite la partecipazione a varie competizioni come Olimpiadi della Matematica
- ✓ P02 - prove comuni per classi parallele; attività di recupero curriculare ed extra curriculare
- ✓ P04 - attività trasversali di cittadinanza e costituzione
- ✓ P06 - attività a classi aperte
- ✓ P07 – PCTO
- ✓ P11 Cinemarchesi
- ✓ P13 – SCUOLAFUORI visite guidate e d'istruzione coerenti con le UDA trasversali programmate dai singoli consigli di classe (per le classi quarte visita ai LNS)
- ✓ P14 Muse al Marchesi



## Attività di consolidamento, recupero e potenziamento

Per il **recupero** si prevedono le seguenti strategie:

- ✓ Tutoring
- ✓ peer to peer
- ✓ riproposizione, anche in forma semplificata, dei contenuti in cui si siano rilevate carenze
- ✓ attività di gamification
- ✓ attività previste dal progetto PTOF P02 SCUOLA EQUA

Il **consolidamento** sarà realizzato attraverso molteplici e variegate attività laboratoriali (Role Playing, Learning by doing”, “cooperative learning”) e di tutoring; aderendo anche a progetti previsti in P03- SCUOLA COMPUTAZIONALE (in particolare per il biennio)

Il **potenziamento** delle eccellenze sarà perseguito in vari modi, attraverso attività di Problem Solving, di e-learning e mediante la partecipazione ad attività extracurricolari e integrative organizzate a livello di Istituto nell’ambito del progetto P01 SCUOLA PLUS, partecipazione a gare e concorsi, ricerche ed approfondimenti personali.

## MODALITÀ DI VERIFICA

- Verifiche orali
- Prove strutturate e semistrutturate
- Questionari/Test
- Produzione di testi ed elaborati
- Risoluzione di problemi.
- Forme artistiche e creative (soprattutto con utilizzo di applicativi digitali, quali PPT, Prezi, Canva, Adobe Spark, Blog, Glogster etc.. )
- Attività di gamification (attraverso piattaforme e-learning quali Kahoot, learningsApp, triventy.)

Si precisa che test o questionari saranno utilizzati anche in alternativa all’interrogazione orale dal momento che hanno il pregio di consentire un immediato controllo dell’apprendimento di tutta la classe a conclusione di un’unità didattica (il

che non sempre può essere garantito con le interrogazioni) e data la presenza di un elevato numero di studenti.

## CRITERI E TABELLE DI VALUTAZIONE

Nell'ambito della valutazione si farà particolare attenzione a distinguere la valutazione "misurativa" delle verifiche orali e scritte (effettuata tramite un "punteggio" – e non un giudizio- oggettivo che deve sempre riferirsi ad una griglia di valutazione), dalla valutazione "formativa" degli apprendimenti e delle competenze, valutabili attraverso azioni differenti, come la partecipazione alle attività didattiche, il miglioramento del livello di partenza, lo studio ed assimilazione degli argomenti trattati, lo sviluppo e il potenziamento di competenze, (in particolare quelle digitali), fino allo sviluppo di abilità importanti come il "*saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui*".

Si metteranno in atto azioni di "**auto valutazione**" tramite "**check list**" soprattutto nelle attività laboratoriali che prevedano la risoluzione di "**compiti autentici**" realizzate nella modalità di "**cooperative learning**", dove deve essere possibile valutare tutte le competenze chiave di Cittadinanza:

Nella valutazione finale si terrà conto della naturale "attitudine" di ciascuno studente, ma anche della capacità dello stesso studente di modificare alcune abitudini al fine di migliorare le proprie capacità e scoprire nuove potenzialità.

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE ORALI**

<b>Conoscenze</b>	<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Voto in decimi</b>
Complete, con approfondimenti autonomi	Affronta autonomamente anche compiti complessi, applicando le conoscenze in modo corretto e creativo	– Analizza in modo critico, con rigore; documenta il proprio lavoro; cerca soluzioni adeguate per situazioni nuove	<b>9 - 10</b>
Sostanzialmente complete	Affronta compiti anche complessi in modo accettabile	– Analizza in modo corretto e compie alcuni collegamenti, arrivando a rielaborare in modo abbastanza autonomo	<b>8</b>
Conoscenza completa e organica dei contenuti essenziali	Esegue correttamente compiti semplici; affronta compiti più complessi pur con alcune incertezze	– Esegue alcuni collegamenti interdisciplinari se guidato. – Analisi coerente.	<b>7</b>
Conoscenze essenziali dei nuclei fondamentali della disciplina	Esegue semplici compiti senza errori sostanziali;	– Analizza generalmente in modo corretto se guidato	<b>6</b>
Incerte ed incomplete	Applica le conoscenze minime, senza commettere gravi errori, ma talvolta con imprecisione	– Analizza in modo parziale i contenuti che non sempre organizza in modo appropriato	<b>5</b>
Frammentarie e superficiali	Solo se guidato riesce ad applicare pochi contenuti tra i più semplici	– Ha difficoltà nella comprensione dei contenuti che non è in grado di analizzare e applicare in forma corretta	<b>4</b>
Gravemente lacunose	Commette gravi errori anche nell'eseguire semplici esercizi	– Ha difficoltà a cogliere i concetti e le relazioni essenziali che legano tra loro i fatti anche più elementari.	<b>3</b>
Nessuna	Nessuna	Nessuna	<b>1 - 2</b>

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE**

<u>CONOSCENZE</u>	<u>COMPETENZE</u>	<u>CAPACITA'</u>	LIVELLO	VOTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Delle formule</li> <li>▪ Degli enunciati dei teoremi</li> <li>▪ Delle dimostrazioni</li> <li>▪ Delle procedure standard risolutive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Di calcolo</li> <li>▪ Nell'applicazione delle procedure</li> <li>▪ Nella rappresentazione grafica</li> <li>▪ Nell'uso del simbolismo matematico</li> <li>▪ Nella rappresentazione formale corretta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Logiche</li> <li>▪ Di comprensione e analisi del testo</li> <li>▪ Di coerenza argomentativa</li> <li>▪ Di scelta delle strategie risolutive</li> <li>▪ Di analisi ed interpretazione dei risultati</li> </ul>		
Non conosce i contenuti.	Competenze quantitativamente trascurabili ed usate in modo inefficace. Palese incapacità a mettere in atto processi risolutivi; gravi errori concettuali e/o di calcolo.	Capacità inadeguate anche agli aspetti più elementari della prova.	<b>Gravemente insufficiente</b>	<b>1-3</b>
Conoscenza lacunosa e/o errata dei contenuti.	Scarso possesso delle competenze minime; applicazione non corretta dei procedimenti risolutivi; presenza di numerosi errori di calcolo e formali; uso inadeguato del simbolismo.	Capacità parzialmente compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova.	<b>Insufficiente</b>	<b>4</b>
Conoscenze parziali in relazione alle richieste del testo.	Inadeguato possesso delle competenze minime; presenza di diffusi errori di calcolo; imprecisione nell'uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova.	<b>Mediocre</b>	<b>5</b>
Conoscenze essenziali ma, in generale, corrette.	Uso adeguato delle competenze minime necessarie per svolgere la prova; gestione ed organizzazione di semplici procedure risolutive; errori di disattenzione, imprecisioni simboliche e/o lessicali.	Capacità adeguate agli aspetti concettuali non complessi.	<b>Sufficiente</b>	<b>6</b>
Conoscenze adeguate dei contenuti, discrete capacità di effettuare collegamenti e di applicare le regole.	Padronanza adeguata delle competenze necessarie per risolvere gran parte della prova; padronanza del calcolo; uso corretto del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate agli aspetti concettuali di media complessità.	<b>Discreto</b>	<b>7</b>
Conoscenza abbastanza completa.	Padronanza completa delle competenze necessarie per svolgere una parte rilevante della prova; padronanza del calcolo; corretto uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate alla trattazione della prova anche in relazione ad aspetti di rilevante complessità.	<b>Buono</b>	<b>8</b>
Possesso completo ed approfondito delle conoscenze previste.	Padronanza completa e sicura delle competenze necessarie per svolgere la prova; padronanza del calcolo; appropriato uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate ad una trattazione esauriente della prova.	<b>Ottimo</b>	<b>9</b>
Possesso sicuro delle conoscenze previste e approfondimenti personali.	Padronanza completa e sicura di tutte le competenze necessarie per svolgere la prova.	Capacità adeguate ad una trattazione ottimale di tutta la prova di verifica.	<b>Eccellente</b>	<b>10</b>

**QUINTO ANNO**

UDA	CONOSCENZE	COMPETENZE
<p><b>1.</b></p> <p><b>LE FUNZIONI</b></p> <p><b>primo trimestre</b></p>	<p>Insieme di definizione di funzioni algebriche e trascendenti</p> <p>Richiami su definizioni di funzione (iniettive, suriettive e biunivoche; funzioni inverse; simmetrie: funzioni pari e dispari; monotonia di una funzione);</p> <p>Periodicità di una funzione; intersezione con assi e segno di una funzione</p> <p>Rappresentazione di grafici notevoli con utilizzo di simmetrie</p> <p>Interpretazione di grafici: dal grafico ai dati informativi e viceversa (con cenni su continuità e discontinuità, asintoti e significato geometrico dei limiti; monotonia e massimi e minimi)</p>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico, algebrico, rappresentandole sotto forma grafica</p> <p>Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di interpretazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni di tipo informatico</p> <p>Saper riflettere criticamente su alcuni temi della matematica</p>
<p><b>2.</b></p> <p><b>CALCOLO INFINITESIMALE: LIMITE DI UNA FUNZIONE</b></p>	<p>Definizione di intorno di un punto; intorno destro e sinistro; intorni dell'infinito; punti di accumulazione</p> <p>Definizioni di limite di una funzione; verifica di un limite tramite la definizione</p> <p>Teoremi sui limiti: unicità, permanenza del segno, 1° e 2° teorema del confronto</p> <p>Algebra dei limiti: limite di una funzione razionale fratta,</p>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico, algebrico, rappresentandole sotto forma grafica</p> <p>Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di interpretazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni di tipo informatico</p>

<p><b>Tempi:</b> <b>primo trimestre</b></p>	<p>logaritmica, esponenziale, goniometrica e circolare inversa; forme indeterminate e limiti notevoli</p>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure dell'analisi matematica</p>
<p><b>3.</b></p> <p><b>FUNZIONI CONTINUE</b></p> <p><b>Tempi:</b> <b>primo trimestre</b></p>	<p>Funzioni continue: continuità e discontinuità; teoremi sulle funzioni continue: Weierstrass, Dardoux-Bolzano, esistenza zeri</p> <p>Ricerca degli asintoti per lo studio del grafico di una funzione;</p> <p>Grafico probabile di una funzione razionale fratta, esponenziale e logaritmica</p> <p>Studio della discontinuità: prima specie, seconda specie e terza specie;</p> <p>Infiniti e infinitesimi</p>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico, algebrico, rappresentandole sotto forma grafica</p> <p>Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di interpretazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni di tipo informatico</p> <p>Utilizzare le tecniche e le procedure dell'analisi matematica</p>
<p><b>4.</b></p> <p><b>CALCOLO DIFFERENZIALE: DERIVATA DI UNA FUNZIONE</b></p>	<p>Definizione di derivata di una funzione e significato geometrico</p> <p>Ricerca delle tangenti al grafico di una funzione;</p> <p>Regole di derivazione (con dimostrazione delle regole di derivazione delle funzioni semplici)</p> <p>Regole di derivazione delle funzioni composte e delle funzioni inverse</p> <p><b>Teoremi sul calcolo differenziale:</b> Teoremi di Fermat, Rolle, Lagrange e Cauchy.</p>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico, algebrico, rappresentandole sotto forma grafica</p> <p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</p> <p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi</p> <p>Utilizzare le tecniche e le procedure dell'analisi matematica</p> <p>Saper riflettere criticamente su</p>

<p><b>Tempi:</b> trimestre/pentamestre</p>	<p>Teorema di De l'Hopital</p> <p>Studio della monotonia di una funzione e ricerca dei massimi e minimi</p> <p>Funzioni continue ma non derivabili; punti angolosi, cuspidali e di flesso a tangente verticale</p> <p>Concavità di una funzione e ricerca dei punti di flesso</p> <p>Teoremi di Taylor e Mc Laurin</p> <p>Studio completo del grafico di una funzione.</p> <p>Applicazioni in fisica del concetto di derivata (velocità e accelerazione istantanea; intensità di corrente; teoremi di Faraday Neumann Lenz)</p>	<p>alcuni temi della matematica</p>
<p><b>5.</b> <b>INTEGRALI INDEFINITI</b></p>	<p>Il problema delle aree</p> <p>Primitiva di una funzione e definizione di integrale indefinito</p> <p>integrali indefiniti immediati</p> <p>Regole di integrazione (per sostituzione, per le funzioni fratte, per scomposizione, per parti)</p> <p>Definizione di integrale definito; proprietà e teoremi</p> <p>Teorema della media</p> <p>Funzione integrale; teorema di Torricelli per il calcolo di un integrale definito</p>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico, algebrico, rappresentandole sotto forma grafica</p> <p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</p> <p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi</p> <p>Utilizzare le tecniche e le procedure dell'analisi matematica</p>

<p><b>Tempi: pentamestre</b></p>	<p>Integrali definiti e il calcolo di aree e volumi</p> <p>Integrali impropri.</p> <p>Applicazioni del calcolo differenziale alla fisica</p>	<p>Saper riflettere criticamente su alcuni temi della matematica</p>
<p><b>6.</b></p> <p><b>EQUAZIONI DIFFERENZIALI</b></p> <p><b>Tempi: pentamestre</b></p>	<p>Definizione di equazione differenziale Il problema di Cauchy</p> <p>Risoluzione di semplici equazioni differenziali</p> <p>Il problema di Cauchy</p> <p>Equazioni differenziali del secondo ordine a coefficienti costanti</p> <p>Equazioni differenziali applicate alla fisica</p>	<p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico, algebrico, rappresentandole sotto forma grafica</p> <p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</p> <p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi</p> <p>Utilizzare le tecniche e le procedure dell'analisi matematica</p> <p>Saper riflettere criticamente su alcuni temi della matematica</p>
<p><b>7.</b></p> <p><b>GEOMETRIA ANALITICA NELLO SPAZIO</b></p>	<p>Coordinate cartesiane nello spazio</p> <p>Distanza tra punti e punto medio</p> <p>Equazione della retta nello spazio; parallelismo e perpendicolarità; retta passante per due punti;</p> <p>Equazione del piano nello spazio cartesiano;</p>	<p>Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni</p> <p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione dei problemi</p> <p>Saper riflettere criticamente su alcuni temi della matematica</p>



<b>Tempi:</b> <b>pentamestre</b>	Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra piani e tra rette e piani  Equazione della sfera	
-------------------------------------	--	--

### OBIETTIVI MINIMI

Gli obiettivi minimi riportati si intendono per ciascuna classe di riferimento:  
Decodificazione e organizzazione dei contenuti disciplinari essenziali  
Comunicazione ed argomentazione essenziale dei contenuti disciplinari  
Analisi e risoluzione di problemi di base

**LIVELLO MINIMO PER OGNI COMPETENZA:** conosce le definizioni relative ai contenuti disciplinari e sa risolvere problemi in contesti standard (ad esempio problemi guida del libro o problemi svolti in classe dall'insegnante)

### STRATEGIE

Gli argomenti previsti nella programmazione potranno essere svolti anche secondo uno sviluppo “a spirale”, ovvero con approfondimenti continui man mano che si acquisiscono nuove competenze, anche proponendo e attivando percorsi nell’ambito del progetto PTOF P03-Scuola Computazionale.

I contenuti saranno presentati possibilmente attraverso i cosiddetti “problemi di realtà”, o “compiti autentici” e saranno veicolati anche tramite attività di gamification e laboratoriali, secondo la metodologia “learning by doing”, anche attraverso percorsi previsti dal PTOF proponendo e aderendo ad attività del progetto P13-Scuola Fuori.

I tempi delle attività didattiche saranno essenzialmente dettati dalle esigenze che si manifesteranno lungo il percorso di apprendimento. Tuttavia si terrà sempre in considerazione come obiettivo ultimo, sia lo sviluppo completo della programmazione (anche per obiettivi minimi), sia il consolidamento ed il potenziamento di tutte le

competenze specifiche e trasversali (chiave e di cittadinanza), proponendo e aderendo ad attività previste nel PTOF ed in particolare in P4 PTOLIS, e P13-Scuola Fuori.

## **METODOLOGIE DIDATTICHE**

Secondo le indicazioni del Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) (D.M. n.851 del 27/10/2015), si cercherà di realizzare una didattica pienamente inclusiva, aderendo in particolare ai progetti PTOF previsti da P15-Scuola Inclusiva, P06-Color Est e P03-Scuola Computazionale.

Si metteranno in atto le seguenti metodologie didattiche:

- ✓ **Learning by doing**
- ✓ **Problem solving**
- ✓ **E-learning**
- ✓ **Peer to peer**
- ✓ **Cooperative learning**
- ✓ **Project work**
- ✓ **Flipped classroom**
- ✓ **Lezione frontale**
- ✓ **Gamification**
- ✓ **Brainstorming**
- ✓ **Compiti di realtà**
- ✓ **CLIL**

Tra le metodologie didattiche si proverà sperimentare anche quella del “Role playing” proponendo e aderendo a progetti previsti in P12-Muse al Marchesi.

Si attueranno pertanto tutte le strategie necessarie che saranno via via individuate, per la costruzione di una nuova visione di educazione nell’era digitale, attraverso un processo che, sia sempre correlato alle sfide che la società tutta affronta nell’interpretare e sostenere l’apprendimento lungo tutto l’arco della vita (life-long) e in tutti contesti della vita, formali e non formali (life-wide).

Come previsto dal PNSD: “gli obiettivi non cambiano, sono quelli del sistema educativo: le competenze degli studenti, i loro apprendimenti, i loro risultati, il loro

successo formativo e l’impatto che avranno nella società come individui, cittadini e professionisti. Questi obiettivi saranno aggiornati nei contenuti e nei modi, per rispondere alle sfide di un mondo che cambia rapidamente, che richiede sempre di più flessibilità ed agilità mentale.”

In coerenza agli obiettivi di processo previsti da P06-Color Est, si metteranno in atto azioni mirate al superamento della rigidità amministrativa della classe attraverso lezioni a classe aperte.

## ATTREZZATURE E STRUMENTI

- Utilizzo di piattaforme e-learning (Moodle, Edmodo, Fidenia, Padlet, Google Classroom)
- BYOD
- LIM e lavagne digitali
- Laboratorio di informatica
- Libri di testo, appunti e dispense multimediali
- Applicazioni su tablet e smartphone
- Utilizzo di software specifici come GeoGebra ed altri software didattici

## ATTIVITÀ DI AMPLIAMENTO DELL’OFFERTA FORMATIVA

Nel corso dell’anno scolastico, in coerenza con il PTOF, si prevede l’adesione alle seguenti attività:

- ✓ P01 - valorizzazione delle eccellenze, tramite la partecipazione a varie competizioni come “Olimpiadi della Matematica”
- ✓ P02 - prove comuni per classi parallele; attività di recupero curriculare ed extra curriculare
- ✓ P04 - attività trasversali di cittadinanza e costituzione
- ✓ P06 - attività a classi aperte
- ✓ P07 – PCTO – Co.Meta
- ✓ P11 Cinemarchesi
- ✓ P13 – SCUOLAFUORI visite guidate e d’istruzione coerenti con le UDA trasversali programmate dai singoli consigli di classe
- ✓ P14 Muse al Marchesi

## Attività di consolidamento, recupero e potenziamento

Per il **recupero** si prevedono le seguenti strategie:

- ✓ Tutoring
- ✓ peer to peer
- ✓ riproposizione, anche in forma semplificata, dei contenuti in cui si siano rilevate carenze
- ✓ attività di gamification
- ✓ attività previste dal progetto PTOF P02 SCUOLA EQUA

Il **consolidamento** sarà realizzato attraverso molteplici e variegata attività laboratoriali (Role Playing, Learning by doing”, “cooperative learning”) e di tutoring; aderendo anche a progetti previsti in P03- SCUOLA COMPUTAZIONALE (in particolare per il biennio)

Il **potenziamento** delle eccellenze sarà perseguito in vari modi, attraverso attività di Problem Solving, di e-learning e mediante la partecipazione ad attività extracurricolari e integrative organizzate a livello di Istituto nell’ambito del progetto P01 SCUOLA PLUS, partecipazione a gare e concorsi, ricerche ed approfondimenti personali.

## MODALITÀ DI VERIFICA

- Verifiche orali
- Prove strutturate e semistrutturate
- Questionari/Test
- Produzione di testi ed elaborati
- Risoluzione di problemi.
- Forme artistiche e creative (soprattutto con utilizzo di applicativi digitali, quali PPT, Prezi, Canva, Adobe Spark, Blog, Glogster etc.. )
- Attività di gamification (attraverso piattaforme e-learning quali Kahoot, learningsApp, triventy.)

Si precisa che test o questionari saranno utilizzati anche in alternativa all'interrogazione orale dal momento che hanno il pregio di consentire un immediato controllo dell'apprendimento di tutta la classe a conclusione di un'unità didattica (il che non sempre può essere garantito con le interrogazioni) e data la presenza di un elevato numero di studenti.

## CRITERI E TABELLE DI VALUTAZIONE

Nell'ambito della valutazione si farà particolare attenzione a distinguere la valutazione "misurativa" delle verifiche orali e scritte (effettuata tramite un "punteggio" – e non un giudizio- oggettivo che deve sempre riferirsi ad una griglia di valutazione), dalla valutazione "formativa" degli apprendimenti e delle competenze, valutabili attraverso azioni differenti, come la partecipazione alle attività didattiche, il miglioramento del livello di partenza, lo studio ed assimilazione degli argomenti trattati, lo sviluppo e il potenziamento di competenze, (in particolare quelle digitali), fino allo sviluppo di abilità importanti come il "*saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui*".

Si metteranno in atto azioni di "**auto valutazione**" tramite "**check list**" soprattutto nelle attività laboratoriali che prevedano la risoluzione di "**compiti autentici**" realizzate nella modalità di "**cooperative learning**", dove deve essere possibile valutare tutte le competenze chiave di Cittadinanza:

Nella valutazione finale si terrà conto della naturale "attitudine" di ciascuno studente, ma anche della capacità dello stesso studente di modificare alcune abitudini al fine di migliorare le proprie capacità e scoprire nuove potenzialità.

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE ORALI**

<b>Conoscenze</b>	<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Voto in decimi</b>
Complete, con approfondimenti autonomi	Affronta autonomamente anche compiti complessi, applicando le conoscenze in modo corretto e creativo	– Analizza in modo critico, con rigore; documenta il proprio lavoro; cerca soluzioni adeguate per situazioni nuove	<b>9 - 10</b>
Sostanzialmente complete	Affronta compiti anche complessi in modo accettabile	– Analizza in modo corretto e compie alcuni collegamenti, arrivando a rielaborare in modo abbastanza autonomo	<b>8</b>
Conoscenza completa e organica dei contenuti essenziali	Esegue correttamente compiti semplici; affronta compiti più complessi pur con alcune incertezze	– Esegue alcuni collegamenti interdisciplinari se guidato. – Analisi coerente.	<b>7</b>
Conoscenze essenziali dei nuclei fondamentali della disciplina	Esegue semplici compiti senza errori sostanziali;	– Analizza generalmente in modo corretto se guidato	<b>6</b>
Incerte ed incomplete	Applica le conoscenze minime, senza commettere gravi errori, ma talvolta con imprecisione	– Analizza in modo parziale i contenuti che non sempre organizza in modo appropriato	<b>5</b>
Frammentarie e superficiali	Solo se guidato riesce ad applicare pochi contenuti tra i più semplici	– Ha difficoltà nella comprensione dei contenuti che non è in grado di analizzare e applicare in forma corretta	<b>4</b>
Gravemente lacunose	Commette gravi errori anche nell'eseguire semplici esercizi	– Ha difficoltà a cogliere i concetti e le relazioni essenziali che legano tra loro i fatti anche più elementari.	<b>3</b>
Nessuna	Nessuna	Nessuna	<b>1 - 2</b>

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE**

<u>CONOSCENZE</u>	<u>COMPETENZE</u>	<u>CAPACITA'</u>	LIVELLO	VOTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Delle formule</li> <li>▪ Degli enunciati dei teoremi</li> <li>▪ Delle dimostrazioni</li> <li>▪ Delle procedure standard risolutive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Di calcolo</li> <li>▪ Nell'applicazione delle procedure</li> <li>▪ Nella rappresentazione grafica</li> <li>▪ Nell'uso del simbolismo matematico</li> <li>▪ Nella rappresentazione formale corretta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Logiche</li> <li>▪ Di comprensione e analisi del testo</li> <li>▪ Di coerenza argomentativa</li> <li>▪ Di scelta delle strategie risolutive</li> <li>▪ Di analisi ed interpretazione dei risultati</li> </ul>		
Non conosce i contenuti.	Competenze quantitativamente trascurabili ed usate in modo inefficace. Palese incapacità a mettere in atto processi risolutivi; gravi errori concettuali e/o di calcolo.	Capacità inadeguate anche agli aspetti più elementari della prova.	<b>Gravemente insufficiente</b>	<b>1-3</b>
Conoscenza lacunosa e/o errata dei contenuti.	Scarso possesso delle competenze minime; applicazione non corretta dei procedimenti risolutivi; presenza di numerosi errori di calcolo e formali; uso inadeguato del simbolismo.	Capacità parzialmente compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova.	<b>Insufficiente</b>	<b>4</b>
Conoscenze parziali in relazione alle richieste del testo.	Inadeguato possesso delle competenze minime; presenza di diffusi errori di calcolo; imprecisione nell'uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova.	<b>Mediocre</b>	<b>5</b>
Conoscenze essenziali ma, in generale, corrette.	Uso adeguato delle competenze minime necessarie per svolgere la prova; gestione ed organizzazione di semplici procedure risolutive; errori di disattenzione, imprecisioni simboliche e/o lessicali.	Capacità adeguate agli aspetti concettuali non complessi.	<b>Sufficiente</b>	<b>6</b>
Conoscenze adeguate dei contenuti, discrete capacità di effettuare collegamenti e di applicare le regole.	Padronanza adeguata delle competenze necessarie per risolvere gran parte della prova; padronanza del calcolo; uso corretto del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate agli aspetti concettuali di media complessità.	<b>Discreto</b>	<b>7</b>
Conoscenza abbastanza completa.	Padronanza completa delle competenze necessarie per svolgere una parte rilevante della prova; padronanza del calcolo; corretto uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate alla trattazione della prova anche in relazione ad aspetti di rilevante complessità.	<b>Buono</b>	<b>8</b>
Possesso completo ed approfondito delle conoscenze previste.	Padronanza completa e sicura delle competenze necessarie per svolgere la prova; padronanza del calcolo; appropriato uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate ad una trattazione esauriente della prova.	<b>Ottimo</b>	<b>9</b>
Possesso sicuro delle conoscenze previste e approfondimenti personali.	Padronanza completa e sicura di tutte le competenze necessarie per svolgere la prova.	Capacità adeguate ad una trattazione ottimale di tutta la prova di verifica.	<b>Eccellente</b>	<b>10</b>

## FISICA FINALITA' GENERALI

Al termine del percorso liceale lo studente avrà appreso i concetti fondamentali della fisica, le leggi e le teorie che li esplicitano, acquisendo consapevolezza del valore conoscitivo della disciplina e del nesso tra lo sviluppo della conoscenza fisica ed il contesto storico e filosofico in cui essa si è sviluppata.

In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti competenze: osservare e identificare fenomeni; formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione; fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e 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 in cui vive.

La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe e alla tipologia di Liceo all'interno della quale si trova ad operare svolgeranno un ruolo fondamentale nel trovare un raccordo con altri insegnamenti (in particolare con quelli di matematica, scienze naturali, storia e filosofia) e nel promuovere collaborazioni tra la sua Istituzione scolastica e Università, enti di ricerca, musei della scienza e mondo del lavoro, soprattutto a vantaggio degli studenti degli ultimi due anni.



**PRIMO BIENNIO**

UDA	CONOSCENZE	COMPETENZE
<p>1. <b>La misura: il fondamento della Fisica</b></p> <p>Tempi: 1° trimestre</p>	<p>Procedimenti e criteri del metodo sperimentale.</p> <p>Concetto di misura.</p> <p>Grandezze fondamentali del SI.</p> <p>Grandezze derivate.</p> <p>Relazione fra massa, volume e densità di un corpo omogeneo.</p>	<p>Esprimere le dimensioni fisiche e ricavare le unità di misura di una grandezza derivata.</p> <p>Esprimere i numeri in notazione scientifica e riconoscerne l'ordine di grandezza.</p> <p>Saper utilizzare alcuni strumenti di misura.</p>
<p>2. <b>L'elaborazione dei dati in Fisica</b></p> <p>Tempi: 1° trimestre</p>	<p>Distinguere i vari tipi di errore di misura.</p>	<p>Valutare l'errore massimo e l'errore statistico di una serie di misure ripetute.</p> <p>Determinare l'errore di misura assoluto, relativo e percentuale di una grandezza.</p> <p>Scrivere il risultato di una misura con l'indicazione dell'errore e con l'adeguato numero di cifre significative.</p> <p>Calcolare l'errore su una misura indiretta.</p>
<p>3. <b>Fenomeni luminosi</b></p> <p>Tempi: 1° pentamestre</p>	<p>Proprietà della luce.</p> <p>Leggi della riflessione.</p> <p>Leggi della rifrazione.</p> <p>Proprietà delle immagini prodotte da specchi sferici e da lenti.</p>	<p>Costruire graficamente l'immagine di un oggetto prodotta da uno specchio sferico o da una lente. Applicazioni nella vita quotidiana.</p> <p>Applicare l'equazione dei punti coniugati degli specchi sferici e delle lenti nelle oggetti di vita quotidiana</p> <p>Calcolare l'ingrandimento di un'immagine applicata negli oggetti tecnologici</p>
<p>4. <b>I vettori e le forze</b></p>	<p>Concetto di spostamento.</p> <p>Distinguere fra grandezza scalare e</p>	<p>Saper comporre e scomporre vettori.</p>

<p>Tempi: 1° pentamestre</p>	<p>grandezza vettoriale.</p> <p>La rappresentazione cartesiana di un vettore.</p> <p>Operazioni sui vettori.</p> <p>Concetto di forza.</p> <p>Proprietà della forza elastica, delle forze vincolari e delle forze di attrito.</p>	<p>Riconoscere e distinguere la natura di forza peso, forza di attrito e reazioni vincolari nella vita quotidiana</p> <p>Applicare la legge di Hooke, imparando ad osservare gli oggetti elastici che ci circondano</p>
<p><b>5. L'equilibrio dei solidi e dei liquidi</b></p> <p>Tempi: 1° pentamestre</p>	<p>Concetto di momento di una forza.</p> <p>Condizioni di equilibrio per un punto materiale e per un corpo rigido.</p> <p>Funzionamento leve.</p> <p>Concetto di pressione.</p> <p>Le proprietà dei fluidi all'equilibrio, espresse dalle leggi di Pascal e di Stevino.</p> <p>Metodi di misura della pressione nei fluidi e in particolare della pressione atmosferica.</p> <p>La spinta di Archimede.</p> <p>Condizioni di galleggiamento dei corpi.</p>	<p>Osservare nella quotidianità:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>le forze vincolari e le forze di attrito statico agenti su un sistema in equilibrio</li> <li>la forza di attrito dinamico su un corpo in movimento.</li> </ul> <p>Individuare la posizione del baricentro di un corpo.</p> <p>Risolvere situazioni problematiche con le leve.</p> <p>Individuare le applicazioni della pressione e della forza su una superficie e la loro interconnessione</p> <p>Risolvere problemi di fluidostatica.</p>
<p><b>6. Cinematica: la fisica del movimento</b></p> <p>Tempi: 2° trimestre</p>	<p>Concetto di spostamento e velocità.</p> <p>Proprietà del moto uniforme.</p> <p>Concetto di accelerazione.</p> <p>Proprietà del moto uniformemente accelerato.</p> <p>Moto dei corpi in caduta libera.</p> <p>Concetti di periodo e frequenza.</p> <p>Relazione fra velocità, velocità angolare e accelerazione centripeta nel moto circolare uniforme.</p> <p>Proprietà del moto armonico.</p>	<p>Studiare la realtà con strumenti esemplificativi tra cui:</p> <p>Saper utilizzare le equazioni del moto uniforme per risolvere problemi.</p> <p>Saper tracciare e interpretare grafici spazio-tempo e velocità-tempo.</p> <p>Saper utilizzare le equazioni del moto uniformemente accelerato per risolvere problemi.</p> <p>Applicare le leggi sulla composizione di spostamenti e velocità.</p>

		Applicare le leggi del moto circolare uniforme e armonico.
<p><b>7. La dinamica</b></p> <p>Tempi: 2° pentamestre</p>	<p>I tre principi della dinamica e il concetto inerzia.</p> <p>Distinguere fra sistemi di riferimento inerziali e sistemi non inerziali.</p> <p>Distinguere fra massa inerziale e massa gravitazionale.</p> <p>Proprietà del moto dei proiettili.</p> <p>Forza centripeta come causa del moto circolare.</p> <p>Forza elastica come causa del moto armonico.</p>	<p>Applicare i principi della dinamica per risolvere problemi sul moto rettilineo e sul moto lungo un piano inclinato.</p> <p>Determinare il periodo di un moto armonico, nota la forza elastica. Applicare le equazioni del moto dei proiettili.</p> <p>Analizzare il moto armonico di un pendolo.</p>
<p><b>8. Energia e fenomeni termici</b></p> <p>Tempi: 2° pentamestre</p>	<p>Concetti di lavoro, potenza ed energia.</p> <p>Distinguere fra le varie forme di energia.</p> <p>Distinguere fra forze conservative e forze non conservative.</p> <p>Enunciati dei principi di conservazione dell'energia meccanica e dell'energia totale.</p> <p>Concetti di equilibrio termico, calore e temperatura.</p> <p>Caratteristiche microscopiche e macroscopiche degli stati di aggregazione della materia e dei loro cambiamenti.</p> <p>Calore latente.</p>	<p>Determinare il lavoro di una forza costante e il lavoro della forza elastica.</p> <p>Determinare la potenza sviluppata da una forza.</p> <p>Applicare a casi particolari il teorema dell'energia cinetica, il principio di conservazione dell'energia meccanica e il teorema lavoro-energia.</p> <p>Utilizzare le leggi degli scambi termici per determinare la temperatura di equilibrio di un sistema o il calore specifico di una sostanza.</p> <p>Applicare le leggi che descrivono gli scambi di calore durante i cambiamenti di stato.</p>

## OBIETTIVI MINIMI

A conclusione del primo biennio l'alunno avrà acquisito le seguenti competenze minime:

- Saper descrivere un fenomeno individuando le grandezze fisiche e le leggi che le legano.
- Comunicare utilizzando in modo appropriato il linguaggio scientifico in maniera essenziale.
- Saper risolvere semplici situazioni problematiche.

## STRATEGIE

Gli argomenti previsti nella programmazione potranno essere svolti anche secondo uno sviluppo “a spirale”, ovvero con approfondimenti continui man mano che si acquisiscono nuove competenze, anche proponendo e attivando percorsi nell'ambito del progetto PTOF P03-Scuola Computazionale.

I contenuti saranno presentati possibilmente attraverso i cosiddetti “problemi di realtà”, o “compiti autentici” e saranno veicolati anche tramite attività di gamification e laboratoriali, secondo la metodologia “learning by doing”, anche attraverso percorsi previsti dal PTOF proponendo e aderendo ad attività del progetto P13-Scuola Fuori.

I tempi delle attività didattiche saranno essenzialmente dettati dalle esigenze che si manifesteranno lungo il percorso di apprendimento. Tuttavia si terrà sempre in considerazione come obiettivo ultimo, sia lo sviluppo completo della programmazione (anche per obiettivi minimi), sia il consolidamento ed il potenziamento di tutte le competenze specifiche e trasversali (chiave e di cittadinanza), proponendo e aderendo ad attività previste nel PTOF ed in particolare in P4 PTOLIS, e P13-Scuola Fuori.

## METODOLOGIE DIDATTICHE

Secondo le indicazioni del Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) (D.M. n.851 del 27/10/2015), si cercherà di realizzare una didattica pienamente inclusiva, aderendo in particolare ai progetti PTOF previsti da P15-Scuola Inclusiva, P06-Color Est e P03-Scuola Computazionale.

Si metteranno in atto le seguenti metodologie didattiche:

- ✓ **Learning by doing**
- ✓ **Scoperta guidata**
- ✓ **Problem solving**
- ✓ **E-learning**
- ✓ **Peer to peer**
- ✓ **Cooperative learning**
- ✓ **Project work**
- ✓ **Flipped classroom**
- ✓ **Lezione frontale**
- ✓ **Gamification**
- ✓ **Brainstorming**
- ✓ **Compiti di realtà**
- ✓ **Attività di laboratorio**

Tra le metodologie didattiche si proverà sperimentare anche quella del “Role playing” proponendo e aderendo a progetti previsti in P12-Muse al Marchesi.

Si attueranno pertanto tutte le strategie necessarie che saranno via via individuate, per la costruzione di una nuova visione di educazione nell’era digitale, attraverso un processo che, sia sempre correlato alle sfide che la società tutta affronta nell’interpretare e sostenere l’apprendimento lungo tutto l’arco della vita (life-long) e in tutti contesti della vita, formali e non formali (life-wide).

Come previsto dal PNSD: “gli obiettivi non cambiano, sono quelli del sistema educativo: le competenze degli studenti, i loro apprendimenti, i loro risultati, il loro successo formativo e l’impatto che avranno nella società come individui, cittadini e professionisti. Questi obiettivi saranno aggiornati nei contenuti e nei modi, per rispondere alle sfide di un mondo che cambia rapidamente, che richiede sempre di più flessibilità ed agilità mentale.”

## ATTREZZATURE E STRUMENTI

- Utilizzo di piattaforme e-learning (Moodle, Edmodo, Fidenia, Padlet, Google Classroom)
- BYOD
- LIM e lavagne digitali
- Laboratorio di informatica
- Libri di testo, appunti e dispense multimediali
- Applicazioni su tablet e smartphone
- Utilizzo di software specifici

## ATTIVITÀ DI AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA

Nel corso dell'anno scolastico, in coerenza con il PTOF, si prevede l'adesione alle seguenti attività:

- ✓ P01 - valorizzazione delle eccellenze, tramite la partecipazione a varie competizioni come "Olimpiadi della Fisica – Giochi di Anacleto"
- ✓ P02 - prove comuni per classi parallele; attività di recupero curriculare ed extra curriculare
- ✓ P04 - attività trasversali di cittadinanza e costituzione
- ✓ P06 - attività a classi aperte
- ✓ P07 Co.Meta
- ✓ P11 Cinemarchesi
- ✓ P13 SCUOLAFUORI visite guidate e d'istruzione coerenti con le UDA trasversali programmate dai singoli consigli di classe
- ✓ P14 Muse al Marchesi

## Attività di consolidamento, recupero e potenziamento

Per il **recupero** si prevedono le seguenti strategie:

- ✓ Tutoring
- ✓ peer to peer
- ✓ riproposizione, anche in forma semplificata, dei contenuti in cui si siano rilevate carenze
- ✓ attività di gamification
- ✓ attività previste dal progetto PTOF P02 SCUOLA EQUA

Il **consolidamento** sarà realizzato attraverso molteplici e variegate attività laboratoriali (Role Playing, Learning by doing”, “cooperative learning”) e di tutoring.

Il **potenziamento** delle eccellenze sarà perseguito in vari modi, attraverso attività di Problem Solving, di e-learning e mediante la partecipazione ad attività extracurricolari e integrative organizzate a livello di Istituto nell’ambito del progetto P01 SCUOLA PLUS (giochi di Anacleto), partecipazione a gare e concorsi, ricerche ed approfondimenti personali.

## MODALITÀ DI VERIFICA

- Verifiche orali
- Prove strutturate e semistrutturate
- Questionari/Test
- Produzione di testi ed elaborati
- Risoluzione di problemi.
- Forme artistiche e creative (soprattutto con utilizzo di applicativi digitali, quali PPT, Prezi, Canva, Adobe Spark, Blog, Glogster etc.. )
- Attività di gamification (attraverso piattaforme e-learning quali Kahoot, learningsApp, triventy.)

Si precisa che test o questionari saranno utilizzati anche in alternativa all’interrogazione orale dal momento che hanno il pregio di consentire un immediato controllo dell’apprendimento di tutta la classe a conclusione di un’unità didattica (il che non sempre può essere garantito con le interrogazioni) e data la presenza di un elevato numero di studenti.

## CRITERI E TABELLE DI VALUTAZIONE

Nell’ambito della valutazione si farà particolare attenzione a distinguere la valutazione “misurativa” delle verifiche orali e scritte (effettuata tramite un “punteggio” – e non un giudizio- oggettivo che deve sempre riferirsi ad una griglia di valutazione), dalla valutazione “formativa” degli apprendimenti e delle competenze, valutabili attraverso

azioni differenti, come la partecipazione alle attività didattiche, il miglioramento del livello di partenza, lo studio ed assimilazione degli argomenti trattati, lo sviluppo e il potenziamento di competenze, (in particolare quelle digitali), fino allo sviluppo di abilità importanti come il “*saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui*”.

Si metteranno in atto azioni di “**auto valutazione**” tramite “**check list**” soprattutto nelle attività laboratoriali che prevedano la risoluzione di “**compiti autentici**” realizzate nella modalità di “**cooperative learning**”, dove deve essere possibile valutare tutte le competenze chiave di Cittadinanza:

Nella valutazione finale si terrà conto della naturale “*attitudine*” di ciascuno studente, ma anche della capacità dello stesso studente di modificare alcune abitudini al fine di migliorare le proprie capacità e scoprire nuove potenzialità.

#### GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE ORALI

Conoscenze	Competenze	Abilità	Voto in decimi
Complete, con approfondimenti autonomi	Affronta autonomamente anche compiti complessi, applicando le conoscenze in modo corretto e creativo	– Analizza in modo critico, con rigore; documenta il proprio lavoro; cerca soluzioni adeguate per situazioni nuove	<b>9 - 10</b>
Sostanzialmente complete	Affronta compiti anche complessi in modo accettabile	– Analizza in modo corretto e compie alcuni collegamenti, arrivando a rielaborare in modo abbastanza autonomo	<b>8</b>
Conoscenza completa e organica dei contenuti essenziali	Esegue correttamente compiti semplici; affronta compiti più complessi pur con alcune incertezze	– Esegue alcuni collegamenti interdisciplinari se guidato. – Analisi coerente.	<b>7</b>
Conoscenze essenziali dei nuclei fondamentali della disciplina	Esegue semplici compiti senza errori sostanziali;	– Analizza generalmente in modo corretto se guidato	<b>6</b>



Incerte ed incomplete	Applica le conoscenze minime, senza commettere gravi errori, ma talvolta con imprecisione	– Analizza in modo parziale i contenuti che non sempre organizza in modo appropriato	<b>5</b>
Frammentarie e superficiali	Solo se guidato riesce ad applicare pochi contenuti tra i più semplici	– Ha difficoltà nella comprensione dei contenuti che non è in grado di analizzare e applicare in forma corretta	<b>4</b>
Gravemente lacunose	Commette gravi errori anche nell'eseguire semplici esercizi	– Ha difficoltà a cogliere i concetti e le relazioni essenziali che legano tra loro i fatti anche più elementari.	<b>3</b>
Nessuna	Nessuna	Nessuna	<b>1 - 2</b>

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE**

<u>CONOSCENZE</u>	<u>COMPETENZE</u>	<u>CAPACITA'</u>	<b>LIVELLO</b>	<b>VOTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Delle formule</li> <li>▪ Degli enunciati dei teoremi</li> <li>▪ Delle dimostrazioni</li> <li>▪ Delle procedure standard risolutive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Di calcolo</li> <li>▪ Nell'applicazione delle procedure</li> <li>▪ Nella rappresentazione grafica</li> <li>▪ Nell'uso del simbolismo matematico</li> <li>▪ Nella rappresentazione formale corretta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Logiche</li> <li>▪ Di comprensione e analisi del testo</li> <li>▪ Di coerenza argomentativa</li> <li>▪ Di scelta delle strategie risolutive</li> <li>▪ Di analisi ed interpretazione dei risultati</li> </ul>		
Non conosce i contenuti.	Competenze quantitativamente trascurabili ed usate in modo inefficace. Palese incapacità a mettere in atto processi risolutivi; gravi errori concettuali e/o di calcolo.	Capacità inadeguate anche agli aspetti più elementari della prova.	<b>Gravemente insufficiente</b>	<b>1-3</b>
Conoscenza lacunosa e/o errata dei contenuti.	Scarso possesso delle competenze minime; applicazione non corretta dei procedimenti risolutivi; presenza di numerosi errori di calcolo e formali; uso inadeguato del simbolismo.	Capacità parzialmente compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova.	<b>Insufficiente</b>	<b>4</b>
Conoscenze parziali in relazione alle richieste del testo.	Inadeguato possesso delle competenze minime; presenza di diffusi errori di calcolo; imprecisione nell'uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova.	<b>Mediocre</b>	<b>5</b>

Conoscenze essenziali ma, in generale, corrette.	Uso adeguato delle competenze minime necessarie per svolgere la prova; gestione ed organizzazione di semplici procedure risolutive; errori di disattenzione, imprecisioni simboliche e/o lessicali.	Capacità adeguate agli aspetti concettuali non complessi.	<b>Sufficiente</b>	<b>6</b>
Conoscenze adeguate dei contenuti, discrete capacità di effettuare collegamenti e di applicare le regole.	Padronanza adeguata delle competenze necessarie per risolvere gran parte della prova; padronanza del calcolo; uso corretto del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate agli aspetti concettuali di media complessità.	<b>Discreto</b>	<b>7</b>
Conoscenza abbastanza completa.	Padronanza completa delle competenze necessarie per svolgere una parte rilevante della prova; padronanza del calcolo; corretto uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate alla trattazione della prova anche in relazione ad aspetti di rilevante complessità.	<b>Buono</b>	<b>8</b>
Possesso completo ed approfondito delle conoscenze previste.	Padronanza completa e sicura delle competenze necessarie per svolgere la prova; padronanza del calcolo; appropriato uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate ad una trattazione esauriente della prova.	<b>Ottimo</b>	<b>9</b>
Possesso sicuro delle conoscenze previste e approfondimenti personali.	Padronanza completa e sicura di tutte le competenze necessarie per svolgere la prova.	Capacità adeguate ad una trattazione ottimale di tutta la prova di verifica.	<b>Eccellente</b>	<b>10</b>

## SECONDO BIENNIO

UDA	CONOSCENZE	COMPETENZE
<b>1.</b> <b>La quantità di moto e il momento angolare</b>	<p>I vettori quantità di moto di un corpo e l'impulso di una forza.</p> <p>Leggi di conservazione della quantità di moto.</p> <p>La quantità di moto negli urti obliqui;</p> <p>Il centro di massa</p> <p>Il vettore momento angolare.</p> <p>La conservazione del momento angolare il momento d'inerzia</p>	<p>Analizzare le condizioni di conservazione della quantità di moto e del momento angolare.</p> <p>Attualizzare a casi concreti la possibilità di minimizzare, o massimizzare, la forza d'urto.</p> <p>Dare ragione dell'origine di fenomeni fisici quali il rinculo di un cannone e la spinta propulsiva di un razzo.</p> <p>Riconoscere gli urti elastici e anelastici.</p>

		<p>Utilizzare i principi di conservazione per risolvere quesiti sul moto dei corpi nei sistemi complessi.</p> <p>Risolvere semplici problemi di urti, su una retta e obliqui.</p> <p>Rappresentare il teorema dell'impulso tramite i vettori.</p> <p>Calcolare il centro di massa di alcuni sistemi.</p> <p>Calcolare il momento di inerzia di alcuni corpi rigidi.</p>
<p><b>2.</b> <b>La gravitazione</b></p>	<p>Le leggi di Keplero</p> <p>La legge di gravitazione universale</p> <p>La forza peso e l'accelerazione di gravità</p> <p>Il moto dei satelliti</p> <p>La deduzione delle leggi di Keplero</p> <p>Il campo gravitazionale</p> <p>L'energia potenziale gravitazionale</p> <p>Forza di gravità e conservazione dell'energia meccanica</p>	<p>Formulare le leggi di Keplero.</p> <p>Identificare il vettore campo gravitazionale <math>g</math>.</p> <p>Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante <math>G</math> e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra.</p> <p>Definire la velocità di fuga di un pianeta e descrivere le condizioni di formazione di un buco nero.</p> <p>Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi.</p> <p>Utilizzare le relazioni matematiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.</p> <p>Dare ragione della seconda e della terza legge di Keplero a partire dalla legge di gravitazione universale.</p>
<p><b>3.</b> <b>La meccanica dei fluidi</b></p>	<p>I fluidi e la pressione</p>	<p>Rappresentare la caduta di un corpo in un fluido ed esprimere il concetto di velocità limite.</p>

	<p>La legge di Archimede e il principio di galleggiamento</p> <p>La corrente in un fluido</p> <p>L'Equazione di Bernoulli</p> <p>Effetto Venturi</p> <p>L'attrito nei fluidi</p> <p>La caduta in un fluido</p>	<p>Valutare l'importanza della spinta di Archimede nella vita reale.</p> <p>Riconoscere i limiti di validità delle leggi fisiche studiate.</p> <p>Formalizzare il concetto di portata e formulare l'equazione di continuità.</p> <p>Formalizzare le condizioni di galleggiamento di un corpo immerso in un fluido in relazione al suo peso e alla spinta idrostatica.</p> <p>Applicare le leggi di Pascal, Stevino, l'equazione di continuità e l'equazione di Bernoulli nella risoluzione dei problemi proposti.</p> <p>Riconoscere a cosa può essere assimilato il sistema idrico di un acquedotto.</p> <p>Valutare alcune delle applicazioni tecnologiche relative ai fluidi applicate nella quotidianità.</p>
<p><b>4.</b> <b>Il calore</b></p>	<p>Richiami di terminologia</p> <p>Lavoro, energia interna e calore</p> <p>Calore e variazione di temperatura</p> <p>La misurazione del calore</p> <p>Le sorgenti di calore e il potere calorifico</p> <p>Conduzione e convezione</p> <p>L'irraggiamento</p> <p>Il calore del sole e l'effetto serra</p>	<p>Descrivere la misurazione del calore.</p> <p>Discutere le caratteristiche della conduzione e della convezione.</p> <p>Spiegare l'irraggiamento e la legge di Stefan-Boltzmann.</p> <p>Utilizzare il calorimetro per la misura dei calori specifici.</p> <p>Descrivere l'effetto serra.</p>
<p><b>5.</b></p>	<p>Il moto browniano</p>	<p>Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole.</p>

<p><b>Il modello microscopico della materia</b></p>	<p>Il modello microscopico del gas perfetto, calcolo della pressione del gas perfetto</p> <p>La temperatura dal punto di vista microscopico. Velocità quadratica media La distribuzione statistica delle velocità molecolari di un gas perfetto</p> <p>L'energia interna</p> <p>L'equazione di stato di Van der Waals per i gas reali</p> <p>Gas, liquidi e solidi</p>	<p>Spiegare perché la temperatura assoluta non può essere negativa.</p> <p>Spiegare la rilevanza del moto browniano all'interno della teoria della materia.</p> <p>Descrivere i meccanismi microscopici nei cambiamenti di stato</p> <p>Indicare la pressione esercitata da un gas perfetto dal punto di vista microscopico.</p> <p>Formulare l'equazione di Van der Waals per i gas reali.</p> <p>Calcolare la pressione del gas perfetto utilizzando il teorema dell'impulso.</p> <p>Ricavare l'espressione della velocità quadratica media e comprenderne il suo significato.</p> <p>Applicare le formule dell'energia interna ad esempi specifici.</p> <p>Esporre alcune possibili applicazioni pratiche delle nanotecnologie.</p>
<p><b>6. I cambiamenti di stato</b></p>	<p>Passaggi tra stati di aggregazione: La fusione e la solidificazione; la vaporizzazione e la condensazione; il vapore saturo e la sua pressione; la condensazione e la temperatura critica; Il vapore d'acqua nell'atmosfera la sublimazione</p>	<p>Interpretare il diagramma di fase alla luce dell'equazione di van der Waals per i gas reali.</p> <p>Analizzare e interpretare i diagramma di fase.</p> <p>Rappresentare i valori della pressione di vapore saturo in funzione della temperatura.</p>
<p><b>7. Termodinamica</b></p>	<p>Le proprietà dell'energia interna di un sistema</p> <p>Trasformazioni reali e quasistatiche</p>	<p>Identificare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.</p>

Lavoro termodinamico	Riconoscere la differenza tra grandezze estensive e intensive.
Primo principio della termodinamica e sue applicazioni	Riconoscere che il lavoro termodinamico non è una funzione di stato.
Calori specifici del gas perfetto	Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume.
Trasformazioni adiabatiche	Calcolare i calori specifici del gas perfetto.
Le macchine termiche	Descrivere il funzionamento di una cella a combustibile.
Secondo principio della termodinamica: Enunciato di Kelvin Enunciato di Clausius Il rendimento	Descrivere il principio di funzionamento di una macchina termica.
Trasformazioni reversibili e irreversibili	Descrivere il bilancio energetico di una macchina termica.
Teorema di Carnot	Mettere a confronto i primi due enunciati del secondo principio e dimostrare la loro equivalenza. Comprendere l'equivalenza anche del terzo enunciato.
Il ciclo di Carnot	Descrivere il ciclo di Carnot.
Il rendimento della macchina di Carnot: Il motore dell'automobile, il frigorifero.	Utilizzare la legge che fornisce il rendimento di una macchina di Carnot.
La disuguaglianza di Clausius	Analizzare e descrivere il funzionamento delle macchine termiche di uso quotidiano nella vita reale.
L'entropia	Interpretare l'evoluzione spontanea di un sistema isolato.
L'entropia di un sistema isolato	Interpretare il verso delle trasformazioni di energia (la freccia del tempo).
Il quarto enunciato del secondo principio	
L'entropia di un sistema non isolato	
Il secondo principio dal punto di vista molecolare	
Stati macroscopici e microscopici	

	<p>L'equazione di Boltzmann</p> <p>Il terzo principio della termodinamica</p>	<p>Formalizzare l'equazione di Boltzmann per l'entropia.</p> <p>Calcolare le variazioni di entropia in sistemi isolati e non isolati.</p>
<p><b>8.</b></p> <p><b>Le onde</b></p>	<p>I moti ondulatori</p> <p>I fronti d'onda e raggi</p> <p>Le onde periodiche e le onde armoniche</p> <p>L'interferenza</p> <p>La diffrazione</p> <p>Le onde sonore</p> <p>Le caratteristiche del suono</p> <p>La riflessione delle onde</p> <p>La risonanza e le onde stazionarie</p> <p>I battimenti</p> <p>L'effetto Doppler</p> <p>Le onde luminose e i colori</p> <p>L'energia della luce</p> <p>Le grandezze fotometriche</p> <p>Il principio di Huygens la riflessione e la diffusione della luce la rifrazione della luce</p> <p>L'interferenza della luce e l'esperimento di Young</p> <p>La diffrazione della luce: il reticolo di diffrazione</p>	<p>Rappresentare graficamente un'onda</p> <p>Ragionare sul principio di sovrapposizione e interpretare l'interferenza costruttiva e distruttiva.</p> <p>Individuare le condizioni di interferenza, costruttiva e distruttiva, nel piano e nello spazio.</p> <p>Applicare le leggi delle onde armoniche.</p> <p>Applicare le leggi relative all'interferenza nelle diverse condizioni di fase.</p> <p>Calcolare le frequenze percepite nei casi in cui la sorgente sonora e il ricevitore siano in moto reciproco relativo.</p> <p>Riconoscere l'importanza delle applicazioni dell'effetto Doppler in molte situazioni della vita reale.</p> <p>Saper interpretare il dualismo onda-corpuscolo.</p> <p>Mettere a confronto onde sonore e onde luminose.</p> <p>Riconoscere gli spettri emessi da corpi solidi, liquidi e gas.</p> <p>Applicare il principio di Huygens all'analisi dei fenomeni della riflessione e della rifrazione.</p>

		<p>Utilizzare le condizioni di interferenza per calcolare la lunghezza d'onda della luce.</p> <p>Riconoscere le zone di interferenza costruttiva e distruttiva.</p> <p>Mettere in relazione la diffrazione delle onde con le dimensioni dell'ostacolo incontrato.</p> <p>Analizzare la figura di interferenza e calcolare le posizioni delle frange, chiare e scure.</p> <p>Discutere la figura di diffrazione ottenuta con l'utilizzo di un reticolo di diffrazione.</p> <p>Mettere a confronto onde sonore e onde luminose.</p>
<p><b>9.</b></p> <p><b>La carica elettrica e la legge di Coulomb</b></p>	<p>Metodi di elettrizzazione</p> <p>Conduttori e isolanti</p> <p>La carica elettrica</p> <p>La legge di Coulomb nel vuoto e nella materia</p> <p>Polarizzazione degli isolanti</p>	<p>Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione.</p> <p>Riconoscere che la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto ha lo stesso segno di quella dell'oggetto utilizzato per elettrizzare.</p> <p>Formulare e descrivere la legge di Coulomb.</p> <p>Interrogarsi sul significato di "forza a distanza".</p> <p>Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.</p>
<p><b>10.</b></p> <p><b>Il campo elettrico</b></p>	<p>Il vettore campo elettrico</p> <p>Il campo elettrico di una carica puntiforme</p> <p>Le linee del campo elettrico</p>	<p>Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi.</p> <p>Applicare il teorema di Gauss a distribuzioni diverse di cariche per ricavare l'espressione del campo elettrico prodotto.</p>



	<p>Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss</p> <p>Campo elettrico di una distribuzione piana di cariche</p> <p>Campo elettrico di una distribuzione sferica e lineare</p>	<p>Applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.</p> <p>Mettere a confronto campo elettrico e campo gravitazionale.</p>
<p><b>11.</b></p> <p><b>Il potenziale elettrico</b></p>	<p>L'energia potenziale elettrica</p> <p>Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale</p> <p>Le superfici equipotenziali</p> <p>Il calcolo del campo elettrico dal potenziale</p> <p>La circuitazione del campo elettrico</p>	<p>Indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale e discutere la scelta del livello zero.</p> <p>Distinguere quali grandezze dipendono, dalla carica di prova ed evidenziarne la natura vettoriale o scalare.</p> <p>Definire la circuitazione del campo elettrico.</p> <p>Individuare correttamente i sistemi coinvolti nell'energia potenziale, meccanica ed elettrostatica.</p> <p>Rappresentare graficamente le superfici equipotenziali e la loro relazione geometrica con le linee di campo.</p> <p>Utilizzare le relazioni matematiche e grafiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.</p>
<p><b>12.</b></p> <p><b>Fenomeni di elettrostatica</b></p>	<p>Conduttori in equilibrio elettrostatico: la distribuzione della carica il campo elettrico e il potenziale</p> <p>La capacità di un conduttore</p> <p>Collegamento di condensatori in serie e in parallelo</p> <p>Energia immagazzinata in un condensatore</p>	<p>Dimostrare il motivo per cui la carica netta in un conduttore in equilibrio elettrostatico si distribuisce tutta sulla sua superficie.</p> <p>Illustrare i collegamenti in serie e in parallelo di due o più condensatori.</p> <p>Riconoscere i condensatori come serbatoi di energia.</p> <p>Dimostrare il teorema di Coulomb.</p> <p>Dimostrare che le cariche contenute</p>

		sulle superfici di due sfere in equilibrio elettrostatico sono direttamente proporzionali ai loro raggi.
<b>13.</b> <b>La corrente elettrica continua</b>	<p>L'intensità di corrente elettrica</p> <p>I generatori di tensione</p> <p>La prima legge di Ohm</p> <p>Resistori in serie e in parallelo</p> <p>Le leggi di Kirchhoff</p> <p>L'effetto Joule</p> <p>Forza elettromotrice e resistenza interna di un generatore</p> <p>I conduttori metallici</p> <p>La seconda legge di Ohm</p> <p>Carica e scarica di un condensatore</p> <p>Estrazione degli elettroni da un metallo: l'effetto Volta</p> <p>L'effetto termoelettrico</p>	<p>Discutere l'effetto Joule</p> <p>Analizzare, in un circuito elettrico, gli effetti legati all'inserimento di strumenti di misura.</p> <p>Valutare quanto sia importante il ricorso ai circuiti elettrici nella maggior parte dei dispositivi utilizzati nella vita sociale ed economica.</p> <p>Illustrare come si muovono gli elettroni di un filo conduttore quando esso viene collegato a un generatore. Formulare la seconda legge di Ohm.</p> <p>Descrivere il resistore variabile e il suo utilizzo nella costruzione di un potenziometro.</p> <p>Analizzare e descrivere i superconduttori e le loro caratteristiche.</p> <p>Discutere il bilancio energetico di un processo di carica, e di scarica, di un condensatore.</p> <p>Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.</p> <p>Analizzare l'importanza delle applicazioni degli effetti termoionico, fotoelettrico, Volta e Seebeck nella realtà quotidiana e scientifica.</p>
<b>14.</b>	<p>Le soluzioni elettrolitiche</p> <p>L'elettrolisi</p>	Indicare le variabili significative nel processo della dissociazione elettrolitica.

<p><b>La corrente elettrica nei liquidi e nei gas</b></p>	<p>Le leggi Faraday per l'elettrolisi le pile e gli accumulatori</p> <p>La conduzione elettrica nei gas</p> <p>I raggi catodici</p>	<p>Formulare le due leggi di Faraday per l'elettrolisi.</p> <p>Discutere il fenomeno dell'emissione luminosa.</p> <p>Applicare la prima legge di Ohm alle sostanze elettrolitiche.</p> <p>Esporre l'importanza e i vantaggi dei metodi di galvanotecnica.</p> <p>Valutare l'utilità e l'impiego di pile e accumulatori.</p> <p>Descrivere gli strumenti che utilizzano tubi a raggi catodici.</p>
<p><b>15.</b></p> <p><b>Fenomeni magnetici fondamentali</b></p>	<p>La forza magnetica e le linee del campo magnetico</p> <p>Forze tra magneti e correnti</p> <p>Forze tra correnti</p> <p>L'intensità del campo magnetico</p> <p>La forza magnetica e il campo magnetico per un filo percorso da corrente</p> <p>Il campo magnetico di una spira e di un solenoide</p> <p>Il motore elettrico</p> <p>L'ampmetro e il voltmetro</p>	<p>Analizzare le forze di interazione tra poli magnetici.</p> <p>Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico.</p> <p>Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente.</p> <p>Interpretare il funzionamento del motore elettrico e degli strumenti di misura di correnti e differenze di potenziale.</p> <p>Utilizzare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi.</p> <p>Valutare l'impatto del motore elettrico in tutte le diverse situazioni della vita reale.</p>
<p><b>16.</b></p> <p><b>Il campo magnetico</b></p>	<p>La forza di Lorentz</p> <p>Il moto di una carica in un campo magnetico uniformemente</p> <p>Il flusso del campo magnetico</p>	<p>Distinguere le sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche.</p> <p>Descrivere la forza di Lorentz.</p> <p>Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si</p>

	<p>la circuitazione del campo magnetico: il teorema di Ampere</p> <p>Le proprietà magnetiche dei materiali Il ciclo di isteresi magnetica</p>	<p>muove perpendicolarmente a un campo magnetico uniforme.</p> <p>Interpretare l'effetto Hall.</p> <p>Descrivere il funzionamento dello spettrometro di massa.</p> <p>Definire la temperatura di Curie.</p> <p>Interpretare il teorema di Gauss per il magnetismo.</p> <p>Interpretare il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni (il campo magnetico non è conservativo).</p> <p>Analizzare il ciclo di isteresi magnetica.</p> <p>Descrivere come la magnetizzazione residua possa essere utilizzata nella realizzazione di memorie magnetiche digitali.</p> <p>Discutere l'importanza e l'utilizzo di un elettromagnete.</p>
--	---	---

### OBIETTIVI MINIMI

A conclusione del secondo biennio l'alunno avrà acquisito le seguenti competenze minime:

- Saper descrivere un fenomeno individuando le grandezze fisiche e le leggi che le legano.
- Comunicare utilizzando in modo appropriato il linguaggio scientifico in maniera essenziale.
- Saper risolvere semplici situazioni problematiche.

## STRATEGIE

Gli argomenti previsti nella programmazione potranno essere svolti anche secondo uno sviluppo “a spirale”, ovvero con approfondimenti continui man mano che si acquisiscono nuove competenze, anche proponendo e attivando percorsi nell’ambito del progetto PTOF P03-Scuola Computazionale.

I contenuti saranno presentati possibilmente attraverso i cosiddetti “problemi di realtà”, o “compiti autentici” e saranno veicolati anche tramite attività di gamification e laboratoriali, secondo la metodologia “learning by doing”, anche attraverso percorsi previsti dal PTOF proponendo e aderendo ad attività del progetto P13-Scuola Fuori.

I tempi delle attività didattiche saranno essenzialmente dettati dalle esigenze che si manifesteranno lungo il percorso di apprendimento. Tuttavia si terrà sempre in considerazione come obiettivo ultimo, sia lo sviluppo completo della programmazione (anche per obiettivi minimi), sia il consolidamento ed il potenziamento di tutte le competenze specifiche e trasversali (chiave e di cittadinanza), proponendo e aderendo ad attività previste nel PTOF ed in particolare in P4 PTOLIS, e P13-Scuola Fuori.

## METODOLOGIE DIDATTICHE

Secondo le indicazioni del Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) (D.M. n.851 del 27/10/2015), si cercherà di realizzare una didattica pienamente inclusiva, aderendo in particolare ai progetti PTOF previsti da P15-Scuola Inclusiva, P06-Color Est e P03-Scuola Computazionale.

Si metteranno in atto le seguenti metodologie didattiche:

- ✓ **Learning by doing**
- ✓ **Problem solving**
- ✓ **E-learning**
- ✓ **Peer to peer**
- ✓ **Cooperative learning**
- ✓ **Project work**
- ✓ **Flipped classroom**

- ✓ **Lezione frontale**
- ✓ **Gamification**
- ✓ **Brainstorming**
- ✓ **Compiti di realtà**
- ✓ **CLIL**

Tra le metodologie didattiche si proverà sperimentare anche quella del “Role playing” proponendo e aderendo a progetti previsti in P12-Muse al Marchesi.

Si attueranno pertanto tutte le strategie necessarie che saranno via via individuate, per la costruzione di una nuova visione di educazione nell’era digitale, attraverso un processo che, sia sempre correlato alle sfide che la società tutta affronta nell’interpretare e sostenere l’apprendimento lungo tutto l’arco della vita (life-long) e in tutti contesti della vita, formali e non formali (life-wide).

Come previsto dal PNSD: “gli obiettivi non cambiano, sono quelli del sistema educativo: le competenze degli studenti, i loro apprendimenti, i loro risultati, il loro successo formativo e l’impatto che avranno nella società come individui, cittadini e professionisti. Questi obiettivi saranno aggiornati nei contenuti e nei modi, per rispondere alle sfide di un mondo che cambia rapidamente, che richiede sempre di più flessibilità ed agilità mentale.”

In coerenza agli obiettivi di processo previsti da P06-Color Est, si metteranno in atto azioni mirate al superamento della rigidità amministrativa della classe attraverso lezioni a classe aperte (per il secondo biennio e quinto anno).

## **ATTREZZATURE E STRUMENTI**

- Utilizzo di piattaforme e-learning (Moodle, Edmodo, Fidenia, Padlet, Google Classroom)
- BYOD
- LIM e lavagne digitali
- Laboratorio di informatica
- Libri di testo, appunti e dispense multimediali
- Applicazioni su tablet e smartphone
- Utilizzo di software specifici come GeoGebra ed altri software didattici

## ATTIVITÀ DI AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA

Nel corso dell'anno scolastico, in coerenza con il PTOF, si prevede l'adesione alle seguenti attività:

- ✓ P01 - valorizzazione delle eccellenze, tramite la partecipazione a varie competizioni come "Olimpiadi della Fisica"
- ✓ P02 - prove comuni per classi parallele; attività di recupero curriculare ed extra curriculare
- ✓ P04 - attività trasversali di cittadinanza e costituzione
- ✓ P06 - attività a classi aperte
- ✓ P07 – PCTO – Co.Meta
- ✓ P11 Cinemarchesi
- ✓ P13 – SCUOLAFUORI visite guidate e d'istruzione coerenti con le UDA trasversali programmate dai singoli consigli di classe
- ✓ P14 Muse al Marchesi

## Attività di consolidamento, recupero e potenziamento

Per il **recupero** si prevedono le seguenti strategie:

- ✓ Tutoring
- ✓ peer to peer
- ✓ riproposizione, anche in forma semplificata, dei contenuti in cui si siano rilevate carenze
- ✓ attività di gamification
- ✓ attività previste dal progetto PTOF P02 SCUOLA EQUA

Il **consolidamento** sarà realizzato attraverso molteplici e variegate attività laboratoriali (Role Playing, Learning by doing", "cooperative learning") e di tutoring; aderendo anche a progetti previsti in P03- SCUOLA COMPUTAZIONALE (in particolare per il biennio)

Il **potenziamento** delle eccellenze sarà perseguito in vari modi, attraverso attività di Problem Solving, di e-learning e mediante la partecipazione ad attività extracurricolari e integrative organizzate a livello di Istituto nell'ambito del progetto P01 SCUOLA PLUS, partecipazione a gare e concorsi, ricerche ed approfondimenti personali.

## MODALITÀ DI VERIFICA

- Verifiche orali
- Prove strutturate e semistrutturate
- Questionari/Test
- Produzione di testi ed elaborati
- Risoluzione di problemi.
- Forme artistiche e creative (soprattutto con utilizzo di applicativi digitali, quali PPT, Prezi, Canva, Adobe Spark, Blog, Glogster etc.. )
- Attività di gamification (attraverso piattaforme e-learning quali Kahoot, learningsApp, triventy.)

Si precisa che test o questionari saranno utilizzati anche in alternativa all'interrogazione orale dal momento che hanno il pregio di consentire un immediato controllo dell'apprendimento di tutta la classe a conclusione di un'unità didattica (il che non sempre può essere garantito con le interrogazioni) e data la presenza di un elevato numero di studenti.

## CRITERI E TABELLE DI VALUTAZIONE

Nell'ambito della valutazione si farà particolare attenzione a distinguere la valutazione "misurativa" delle verifiche orali e scritte (effettuata tramite un "punteggio" – e non un giudizio- oggettivo che deve sempre riferirsi ad una griglia di valutazione), dalla valutazione "formativa" degli apprendimenti e delle competenze, valutabili attraverso azioni differenti, come la partecipazione alle attività didattiche, il miglioramento del livello di partenza, lo studio ed assimilazione degli argomenti trattati, lo sviluppo e il potenziamento di competenze, (in particolare quelle digitali), fino allo sviluppo di abilità importanti come il "*saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui*".

Si metteranno in atto azioni di "**auto valutazione**" tramite "**check list**" soprattutto nelle attività laboratoriali che prevedano la risoluzione di "**compiti autentici**" realizzate nella modalità di "**cooperative learning**", dove deve essere possibile valutare tutte le competenze chiave di Cittadinanza:



Nella valutazione finale si terrà conto della naturale “attitudine” di ciascuno studente, ma anche della capacità dello stesso studente di modificare alcune abitudini al fine di migliorare le proprie capacità e scoprire nuove potenzialità.

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE ORALI**

<b>Conoscenze</b>	<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Voto in decimi</b>
Complete, con approfondimenti autonomi	Affronta autonomamente anche compiti complessi, applicando le conoscenze in modo corretto e creativo	– Analizza in modo critico, con rigore; documenta il proprio lavoro; cerca soluzioni adeguate per situazioni nuove	<b>9 - 10</b>
Sostanzialmente complete	Affronta compiti anche complessi in modo accettabile	– Analizza in modo corretto e compie alcuni collegamenti, arrivando a rielaborare in modo abbastanza autonomo	<b>8</b>
Conoscenza completa e organica dei contenuti essenziali	Esegue correttamente compiti semplici; affronta compiti più complessi pur con alcune incertezze	– Esegue alcuni collegamenti interdisciplinari se guidato. – Analisi coerente.	<b>7</b>
Conoscenze essenziali dei nuclei fondamentali della disciplina	Esegue semplici compiti senza errori sostanziali;	– Analizza generalmente in modo corretto se guidato	<b>6</b>
Incerte ed incomplete	Applica le conoscenze minime, senza commettere gravi errori, ma talvolta con imprecisione	– Analizza in modo parziale i contenuti che non sempre organizza in modo appropriato	<b>5</b>
Frammentarie e superficiali	Solo se guidato riesce ad applicare pochi contenuti tra i più semplici	– Ha difficoltà nella comprensione dei contenuti che non è in grado di analizzare e applicare in forma corretta	<b>4</b>

Gravemente lacunose	Commette gravi errori anche nell'eseguire semplici esercizi	– Ha difficoltà a cogliere i concetti e le relazioni essenziali che legano tra loro i fatti anche più elementari.	<b>3</b>
Nessuna	Nessuna	Nessuna	<b>1 - 2</b>

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE**

<u>CONOSCENZE</u>	<u>COMPETENZE</u>	<u>CAPACITA'</u>	LIVELLO	VOTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Delle formule</li> <li>▪ Degli enunciati dei teoremi</li> <li>▪ Delle dimostrazioni</li> <li>▪ Delle procedure standard risolutive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Di calcolo</li> <li>▪ Nell'applicazione delle procedure</li> <li>▪ Nella rappresentazione grafica</li> <li>▪ Nell'uso del simbolismo matematico</li> <li>▪ Nella rappresentazione formale corretta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Logiche</li> <li>▪ Di comprensione e analisi del testo</li> <li>▪ Di coerenza argomentativa</li> <li>▪ Di scelta delle strategie risolutive</li> <li>▪ Di analisi ed interpretazione dei risultati</li> </ul>		
Non conosce i contenuti.	Competenze quantitativamente trascurabili ed usate in modo inefficace. Palese incapacità a mettere in atto processi risolutivi; gravi errori concettuali e/o di calcolo.	Capacità inadeguate anche agli aspetti più elementari della prova.	<b>Gravemente insufficiente</b>	<b>1-3</b>
Conoscenza lacunosa e/o errata dei contenuti.	Scarso possesso delle competenze minime; applicazione non corretta dei procedimenti risolutivi; presenza di numerosi errori di calcolo e formali; uso inadeguato del simbolismo.	Capacità parzialmente compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova.	<b>Insufficiente</b>	<b>4</b>
Conoscenze parziali in relazione alle richieste del testo.	Inadeguato possesso delle competenze minime; presenza di diffusi errori di calcolo; imprecisione nell'uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova.	<b>Mediocre</b>	<b>5</b>
Conoscenze essenziali ma, in generale, corrette.	Uso adeguato delle competenze minime necessarie per svolgere la prova; gestione ed organizzazione di semplici procedure risolutive; errori di disattenzione, imprecisioni simboliche e/o lessicali.	Capacità adeguate agli aspetti concettuali non complessi.	<b>Sufficiente</b>	<b>6</b>
Conoscenze adeguate dei contenuti, discrete capacità di effettuare collegamenti e di applicare le regole.	Padronanza adeguata delle competenze necessarie per risolvere gran parte della prova; padronanza del calcolo; uso corretto del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate agli aspetti concettuali di media complessità.	<b>Discreto</b>	<b>7</b>

Conoscenza abbastanza completa.	Padronanza completa delle competenze necessarie per svolgere una parte rilevante della prova; padronanza del calcolo; corretto uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate alla trattazione della prova anche in relazione ad aspetti di rilevante complessità.	<b>Buono</b>	<b>8</b>
Possesso completo ed approfondito delle conoscenze previste.	Padronanza completa e sicura delle competenze necessarie per svolgere la prova; padronanza del calcolo; appropriato uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate ad una trattazione esauriente della prova.	<b>Ottimo</b>	<b>9</b>
Possesso sicuro delle conoscenze previste e approfondimenti personali.	Padronanza completa e sicura di tutte le competenze necessarie per svolgere la prova.	Capacità adeguate ad una trattazione ottimale di tutta la prova di verifica.	<b>Eccellente</b>	<b>10</b>

## QUINTO ANNO

UDA	CONOSCENZE	COMPETENZE
<b>1.</b>  <b>IL MAGNETISMO</b>	<p>Il campo magnetico</p> <p>Analogie e differenze tra campo elettrico e campo magnetico</p> <p>Il campo magnetico terrestre</p> <p>Il moto di particelle cariche in un campo magnetico</p> <p>La forza esercitata su un filo percorso da corrente</p> <p>Campi magnetici generati da magneti e da correnti</p> <p>Correnti elettriche, campi magnetici e legge di Ampere</p> <p>il campo magnetico di alcune distribuzioni di corrente, spire e solenoidi</p>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli.</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che</p>

<p><b>primo trimestre</b></p>	<p>Le proprietà magnetiche della materia.</p>	<p>interessano la società in cui vive.</p>
<p><b>2.</b></p> <p><b>INDUZIONE ELETTROMAGNETICA</b></p> <p><b>Tempi: primo trimestre</b></p>	<p>La forza elettromotrice indotta</p> <p>Il flusso del campo magnetico e il teorema di Gauss per il magnetismo</p> <p>La legge di induzione di Faraday</p> <p>La legge di Lenz</p> <p>Lavoro meccanico ed energia elettrica</p> <p>Generatori e motori</p> <p>L'induzione; i circuiti RL</p> <p>Energia immagazzinata in un campo magnetico</p> <p>I trasformatori</p>	<p>Osservare e identificare fenomeni</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p>
<p><b>3.</b></p> <p><b>CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA</b></p>	<p>Tensioni e corrente alternate</p> <p>I condensatori nei circuiti a corrente alternata</p> <p>I circuiti RC</p> <p>Le induttanze nei circuiti a corrente</p>	<p>Osservare e identificare fenomeni.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei</p>

<p><b>Tempi: primo trimestre</b></p>	<p>alternata</p> <p>I circuiti RLC</p> <p>La risonanza nei circuiti elettrici</p>	<p>fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p>
<p><b>4.</b></p> <p><b>LEQUAZIONI DI MAXWELL ED ONDE ELETTROMAGNETICHE</b></p>	<p>Le leggi dell'elettromagnetismo</p> <p>La corrente di spostamento</p> <p>Le equazioni di Maxwell</p> <p>Le onde elettromagnetiche</p> <p>La velocità della luce</p> <p>Lo spettro elettromagnetico</p> <p>Energia e quantità di moto delle onde elettromagnetiche</p> <p>La polarizzazione</p>	<p>Osservare e identificare fenomeni</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Comprendere e valutare le</p>



<p><b>Tempi:</b> <b>pentamestre</b></p>	<p>Energia relativistica</p> <p>Il mondo relativistico</p>	<p>fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive</p>
<p><b>7.</b></p> <p><b>FISICA NUCLEARE E FISICA DELLO STATO SOLIDO</b></p> <p><b>Tempi:</b></p>	<p>Gli atomi con più elettroni e la tavola periodica</p> <p>La radiazione atomica</p> <p>I legami molecolari e i livelli energetici delle molecole</p> <p>La struttura dei solidi e i semiconduttori</p> <p>I costituenti e la struttura del nucleo</p> <p>L'antimateria</p> <p>La radioattività</p> <p>L'energia di legame e le reazioni nucleari</p> <p>Le forze fondamentali</p> <p>Le particelle elementari</p> <p>Il modello standard e l'unificazione delle forze</p>	<p>Osservare e identificare fenomeni</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive</p>

pentamestre		
<p><b>8.</b></p> <p><b>ASTROFISICA E COSMOGENESI</b></p> <p><b>Tempi:</b> <b>pentamestre</b></p>	<p>Le distanze cosmiche e l'universo su grande scala</p> <p>La relatività generale</p> <p>L'espansione cosmica e la legge di Hubble</p> <p>Il Big Bang e la storia dell'universo</p> <p>Il futuro dell'universo</p>	<p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive</p>

### OBIETTIVI MINIMI

A conclusione del quinto anno l'alunno avrà acquisito le seguenti competenze minime:

- Saper descrivere un fenomeno individuando le grandezze fisiche e le leggi che le legano.
- Comunicare utilizzando in modo appropriato il linguaggio scientifico in maniera essenziale.
- Saper risolvere semplici situazioni problematiche.

### STRATEGIE

Gli argomenti previsti nella programmazione potranno essere svolti anche secondo uno sviluppo "a spirale", ovvero con approfondimenti continui man mano che si acquisiscono nuove competenze, anche proponendo e attivando percorsi nell'ambito del progetto PTOF P03-Scuola Computazionale.

I contenuti saranno presentati possibilmente attraverso i cosiddetti "problemi di realtà", o "compiti autentici" e saranno veicolati anche tramite attività di gamification e laboratoriali, secondo la metodologia "learning by doing", anche attraverso percorsi previsti dal PTOF proponendo e aderendo ad attività del progetto P13-Scuola Fuori.



I tempi delle attività didattiche saranno essenzialmente dettati dalle esigenze che si manifesteranno lungo il percorso di apprendimento. Tuttavia si terrà sempre in considerazione come obiettivo ultimo, sia lo sviluppo completo della programmazione (anche per obiettivi minimi), sia il consolidamento ed il potenziamento di tutte le competenze specifiche e trasversali (chiave e di cittadinanza), proponendo e aderendo ad attività previste nel PTOF ed in particolare in P4 PTOLIS, e P13-Scuola Fuori.

## **METODOLOGIE DIDATTICHE**

Secondo le indicazioni del Piano Nazionale Scuola Digitale (PNSD) (D.M. n.851 del 27/10/2015), si cercherà di realizzare una didattica pienamente inclusiva, aderendo in particolare ai progetti PTOF previsti da P15-Scuola Inclusiva, P06-Color Est e P03-Scuola Computazionale.

Si metteranno in atto le seguenti metodologie didattiche:

- ✓ **Learning by doing**
- ✓ **Problem solving**
- ✓ **E-learning**
- ✓ **Peer to peer**
- ✓ **Cooperative learning**
- ✓ **Project work**
- ✓ **Flipped classroom**
- ✓ **Lezione frontale**
- ✓ **Gamification**
- ✓ **Brainstorming**
- ✓ **Compiti di realtà**
- ✓ **CLIL**

Tra le metodologie didattiche si proverà sperimentare anche quella del “Role playing” proponendo e aderendo a progetti previsti in P12-Muse al Marchesi.

Si attueranno pertanto tutte le strategie necessarie che saranno via via individuate, per la costruzione di una nuova visione di educazione nell’era digitale, attraverso un

processo che, sia sempre correlato alle sfide che la società tutta affronta nell'interpretare e sostenere l'apprendimento lungo tutto l'arco della vita (life-long) e in tutti contesti della vita, formali e non formali (life-wide).

Come previsto dal PNSD: “gli obiettivi non cambiano, sono quelli del sistema educativo: le competenze degli studenti, i loro apprendimenti, i loro risultati, il loro successo formativo e l'impatto che avranno nella società come individui, cittadini e professionisti. Questi obiettivi saranno aggiornati nei contenuti e nei modi, per rispondere alle sfide di un mondo che cambia rapidamente, che richiede sempre di più flessibilità ed agilità mentale.”

In coerenza agli obiettivi di processo previsti da P06-Color Est, si metteranno in atto azioni mirate al superamento della rigidità amministrativa della classe attraverso lezioni a classe aperte.

## ATTREZZATURE E STRUMENTI

- Utilizzo di piattaforme e-learning (Moodle, Edmodo, Fidenia, Padlet, Google Classroom)
- BYOD
- LIM e lavagne digitali
- Laboratorio di informatica
- Libri di testo, appunti e dispense multimediali
- Applicazioni su tablet e smartphone
- Utilizzo di software specifici

## ATTIVITÀ DI AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA

Nel corso dell'anno scolastico, in coerenza con il PTOF, si prevede l'adesione alle seguenti attività:

- ✓ P01 - valorizzazione delle eccellenze, tramite la partecipazione a varie competizioni come “Olimpiadi della Fisica”
- ✓ P02 - prove comuni per classi parallele; attività di recupero curriculare ed extra curriculare
- ✓ P04 - attività trasversali di cittadinanza e costituzione
- ✓ P06 - attività a classi aperte
- ✓ P07 – PCTO – Co.Meta

- ✓ P11 Cinemarchesi
- ✓ P13 – SCUOLAFUORI visite guidate e d’istruzione coerenti con le UDA trasversali programmate dai singoli consigli di classe
- ✓ P14 Muse al Marchesi

## Attività di consolidamento, recupero e potenziamento

Per il **recupero** si prevedono le seguenti strategie:

- ✓ Tutoring
- ✓ peer to peer
- ✓ riproposizione, anche in forma semplificata, dei contenuti in cui si siano rilevate carenze
- ✓ attività di gamification
- ✓ attività previste dal progetto PTOF P02 SCUOLA EQUA

Il **consolidamento** sarà realizzato attraverso molteplici e variegate attività laboratoriali (Role Playing, Learning by doing”, “cooperative learning”) e di tutoring; aderendo anche a progetti previsti in P03- SCUOLA COMPUTAZIONALE (in particolare per il biennio)

Il **potenziamento** delle eccellenze sarà perseguito in vari modi, attraverso attività di Problem Solving, di e-learning e mediante la partecipazione ad attività extracurricolari e integrative organizzate a livello di Istituto nell’ambito del progetto P01 SCUOLA PLUS, partecipazione a gare e concorsi, ricerche ed approfondimenti personali.

## MODALITÀ DI VERIFICA

- Verifiche orali
- Prove strutturate e semistrutturate
- Questionari/Test
- Produzione di testi ed elaborati
- Risoluzione di problemi.
- Forme artistiche e creative (soprattutto con utilizzo di applicativi digitali, quali PPT, Prezi, Canva, Adobe Spark, Blog, Glogster etc.. )

- Attività di gamification (attraverso piattaforme e-learning quali Kahoot, learningsApp, triventy.)

Si precisa che test o questionari saranno utilizzati anche in alternativa all'interrogazione orale dal momento che hanno il pregio di consentire un immediato controllo dell'apprendimento di tutta la classe a conclusione di un'unità didattica (il che non sempre può essere garantito con le interrogazioni) e data la presenza di un elevato numero di studenti.

## CRITERI E TABELLE DI VALUTAZIONE

Nell'ambito della valutazione si farà particolare attenzione a distinguere la valutazione "misurativa" delle verifiche orali e scritte (effettuata tramite un "punteggio" – e non un giudizio- oggettivo che deve sempre riferirsi ad una griglia di valutazione), dalla valutazione "formativa" degli apprendimenti e delle competenze, valutabili attraverso azioni differenti, come la partecipazione alle attività didattiche, il miglioramento del livello di partenza, lo studio ed assimilazione degli argomenti trattati, lo sviluppo e il potenziamento di competenze, (in particolare quelle digitali), fino allo sviluppo di abilità importanti come il "*saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui*".

Si metteranno in atto azioni di "**auto valutazione**" tramite "**check list**" soprattutto nelle attività laboratoriali che prevedano la risoluzione di "**compiti autentici**" realizzate nella modalità di "**cooperative learning**", dove deve essere possibile valutare tutte le competenze chiave di Cittadinanza:

Nella valutazione finale si terrà conto della naturale "attitudine" di ciascuno studente, ma anche della capacità dello stesso studente di modificare alcune abitudini al fine di migliorare le proprie capacità e scoprire nuove potenzialità.

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE ORALI**

<b>Conoscenze</b>	<b>Competenze</b>	<b>Abilità</b>	<b>Voto in decimi</b>
Complete, con approfondimenti autonomi	Affronta autonomamente anche compiti complessi, applicando le conoscenze in modo corretto e creativo	– Analizza in modo critico, con rigore; documenta il proprio lavoro; cerca soluzioni adeguate per situazioni nuove	<b>9 - 10</b>
Sostanzialmente complete	Affronta compiti anche complessi in modo accettabile	– Analizza in modo corretto e compie alcuni collegamenti, arrivando a rielaborare in modo abbastanza autonomo	<b>8</b>
Conoscenza completa e organica dei contenuti essenziali	Esegue correttamente compiti semplici; affronta compiti più complessi pur con alcune incertezze	– Esegue alcuni collegamenti interdisciplinari se guidato. – Analisi coerente.	<b>7</b>
Conoscenze essenziali dei nuclei fondamentali della disciplina	Esegue semplici compiti senza errori sostanziali;	– Analizza generalmente in modo corretto se guidato	<b>6</b>
Incerte ed incomplete	Applica le conoscenze minime, senza commettere gravi errori, ma talvolta con imprecisione	– Analizza in modo parziale i contenuti che non sempre organizza in modo appropriato	<b>5</b>
Frammentarie e superficiali	Solo se guidato riesce ad applicare pochi contenuti tra i più semplici	– Ha difficoltà nella comprensione dei contenuti che non è in grado di analizzare e applicare in forma corretta	<b>4</b>
Gravemente lacunose	Commette gravi errori anche nell'eseguire semplici esercizi	– Ha difficoltà a cogliere i concetti e le relazioni essenziali che legano tra loro i fatti anche più elementari.	<b>3</b>
Nessuna	Nessuna	Nessuna	<b>1 - 2</b>

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE**

<b>CONOSCENZE</b>	<b>COMPETENZE</b>	<b>CAPACITA'</b>	<b>LIVELLO</b>	<b>VOTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Delle formule</li> <li>▪ Degli enunciati dei teoremi</li> <li>▪ Delle dimostrazioni</li> <li>▪ Delle procedure standard risolutive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Di calcolo</li> <li>▪ Nell'applicazione delle procedure</li> <li>▪ Nella rappresentazione grafica</li> <li>▪ Nell'uso del simbolismo matematico</li> <li>▪ Nella rappresentazione formale corretta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Logiche</li> <li>▪ Di comprensione e analisi del testo</li> <li>▪ Di coerenza argomentativa</li> <li>▪ Di scelta delle strategie risolutive</li> <li>▪ Di analisi ed interpretazione dei risultati</li> </ul>		
Non conosce i contenuti.	Competenze quantitativamente trascurabili ed usate in modo inefficace. Palese incapacità a mettere in atto processi risolutivi; gravi errori concettuali e/o di calcolo.	Capacità inadeguate anche agli aspetti più elementari della prova.	<b>Gravemente insufficiente</b>	<b>1-3</b>
Conoscenza lacunosa e/o errata dei contenuti.	Scarso possesso delle competenze minime; applicazione non corretta dei procedimenti risolutivi; presenza di numerosi errori di calcolo e formali; uso inadeguato del simbolismo.	Capacità parzialmente compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova.	<b>Insufficiente</b>	<b>4</b>
Conoscenze parziali in relazione alle richieste del testo.	Inadeguato possesso delle competenze minime; presenza di diffusi errori di calcolo; imprecisione nell'uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova.	<b>Mediocre</b>	<b>5</b>
Conoscenze essenziali ma, in generale, corrette.	Uso adeguato delle competenze minime necessarie per svolgere la prova; gestione ed organizzazione di semplici procedure risolutive; errori di disattenzione, imprecisioni simboliche e/o lessicali.	Capacità adeguate agli aspetti concettuali non complessi.	<b>Sufficiente</b>	<b>6</b>
Conoscenze adeguate dei contenuti, discrete capacità di effettuare collegamenti e di applicare le regole.	Padronanza adeguata delle competenze necessarie per risolvere gran parte della prova; padronanza del calcolo; uso corretto del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate agli aspetti concettuali di media complessità.	<b>Discreto</b>	<b>7</b>
Conoscenza abbastanza completa.	Padronanza completa delle competenze necessarie per svolgere una parte rilevante della prova; padronanza del calcolo; corretto uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate alla trattazione della prova anche in relazione ad aspetti di rilevante complessità.	<b>Buono</b>	<b>8</b>
Possesso completo ed approfondito delle conoscenze previste.	Padronanza completa e sicura delle competenze necessarie per svolgere la prova; padronanza del calcolo; appropriato uso del linguaggio specifico e del simbolismo.	Capacità adeguate ad una trattazione esauriente della prova.	<b>Ottimo</b>	<b>9</b>
Possesso sicuro delle conoscenze previste e approfondimenti personali.	Padronanza completa e sicura di tutte le competenze necessarie per svolgere la prova.	Capacità adeguate ad una trattazione ottimale di tutta la prova di verifica.	<b>Eccellente</b>	<b>10</b>