



UNIONE EUROPEA



REPUBBLICA ITALIANA



REGIONE SICILIANA



**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

**PROGETTAZIONE DIDATTICA DEL
DIPARTIMENTO DI
MATEMATICA FISICA INFORMATICA
ANNO SCOLASTICO 2021/2022
INDIRIZZO LICEO SCIENTIFICO**

Indice

| | |
|--|----|
| PREMESSA | 3 |
| METODOLOGIE DIDATTICHE | 4 |
| SEZIONE PER BISOGNI EDUCATIVI SPECIALI | 7 |
| CONTENUTI MATEMATICA | 8 |
| LIVELLI DI COMPETENZA GENERALI MATEMATICA | 32 |
| CONTENUTI FISICA | 34 |
| LIVELLI DI COMPETENZA GENERALI FISICA | 49 |
| ATTIVITÀ DI AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA | 50 |
| ATTIVITÀ DI RECUPERO, POTENZIAMENTO E CONSOLIDAMENTO | 51 |
| MODALITÀ DI VERIFICA | 51 |
| CRITERI E RUBRICHE DI VALUTAZIONE | 52 |

PREMESSA

La progettazione del Dipartimento di Matematica Fisica e Informatica per l'anno scolastico 2021/22 ha preso le mosse dalla analisi dei dati dell'Autovalutazione di Istituto, dal PDM e dal PTOF, fermo restando il punto di riferimento costituito [dalle indicazioni nazionali](#); dal [PECUP](#); [dagli assi culturali](#); [dalle competenze di educazione civica](#) e [di cittadinanza](#) e nasce dalla volontà di costruire un curriculum verticale, che favorisca la partecipazione e la costruzione attiva della conoscenza da parte di ciascun alunno in linea con quanto previsto dalla nuova [Raccomandazione](#) del Consiglio del 2018. La costruzione di questi curricula, per quanto pre-definita, accoglierà il rischio della imprevedibilità della situazione straordinaria che stiamo vivendo a causa della pandemia da COVID-19 e, pertanto, il Dipartimento ritiene necessario un continuo feed-back sullo stato del processo di apprendimento, al fine di rilevare nel corso dell'anno situazioni nuove con possibili aggiustamenti e revisioni di quanto progettato. Si ritiene fondamentale accogliere e accettare l'incertezza dei percorsi come risorsa che consenta di comprendere nei processi educativi anche le variabili imprevedute ed imprevedibili.

La Progettazione di Dipartimento, risultato della sinergia tra docenti, nasce anche dalle riflessioni sui risultati delle prove Invalsi del 2021 che hanno evidenziato gli effetti della pandemia sugli studenti nella scuola secondaria di secondo grado: gli studenti italiani mostrano un calo dei livelli di apprendimento ed in generale minore motivazione ed attenzione. Appare pertanto necessaria l'adozione di strategie didattiche e metodologiche mirate, da affiancare alla tradizionale lezione frontale, più rispondenti alle attuali esigenze emotive degli studenti, volte al recupero e consolidamento non solo dell'aspetto contenutistico (compensando l'eventuale perdita degli apprendimenti) ma anche di quello relazionale-sociale; appare quanto mai necessario l'utilizzo di pratiche laboratoriali che, stimolando l'interesse e la partecipazione, favoriscano una didattica realmente inclusiva, centrata sui bisogni e sulle risorse personali di ciascuno. A tal fine l'I.I.S. "C. Marchesi" avvierà percorsi di apprendimento attenti ai Bisogni Educativi Speciali; obiettivo sarà quello di favorire strategie didattiche flessibili, che, oltre ad assicurare possesso sicuro dei contenuti e dei linguaggi specifici delle discipline, contribuiscano anche a potenziare competenze trasversali come l'autocontrollo, la resilienza, la capacità di gestione del tempo, la capacità di lavorare in gruppo, la competenza del problem-solving l'autovalutazione (come riflessione sul proprio percorso di formazione) ed in generale le capacità di lavorare efficacemente in autonomia. La promozione di setting d'aula più dinamici, come le classi aperte, (Ap 06 COLOR EST E PLURIBUS UNUS) consente di favorire l'inclusione e il miglioramento del clima di classe, permettendo agli studenti di confrontarsi con altri pari o adulti, diversi da quelli della propria classe, per incrementare capacità logiche e di relazione, per permettere loro di incontrare una varietà di modalità linguistiche e comportamentali e per sostenere il senso di

appartenenza alla scuola che è molto di più di un insieme di classi. Le UDA disciplinari infine guarderanno a tutti gli aspetti della educazione alla cittadinanza attiva, necessaria per far rivivere il senso di comunità educante della scuola.

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, anche secondo le indicazioni della piattaforma INDIRE¹, le seguenti metodologie didattiche:

- ✓ **Learning by doing**
- ✓ **Problem solving**
- ✓ **Problem posing**
- ✓ **E-learning**
- ✓ **Peer to peer**
- ✓ **Cooperative learning**
- ✓ **Project work**
- ✓ **Flipped classroom**
- ✓ **Lezione frontale**
- ✓ **Brainstorming**
- ✓ **Scaffolding**
- ✓ **Compiti di realtà**
- ✓ **Gamification²**
- ✓ **Debate**
- ✓ **CLIL** (secondo biennio e quinto anno)

Nell'ambito di un eventuale ricorso alla DDI si prevedono, in particolare, le seguenti metodologie:

¹ <https://www.indire.it/>

² <https://etwinning.indire.it/wp-content/uploads/2016/05/gamification-etwinning.pdf>

- ✓ **didattica breve**
- ✓ **apprendimento cooperativo**
- ✓ *flipped classroom*
- ✓ *debate*

La metodologia da utilizzare, anche in DDI, deve essere fondata sulla costruzione attiva e partecipata del sapere da parte degli alunni e consentire di presentare proposte didattiche che puntano alla costruzione di competenze disciplinari e trasversali, oltre che all'acquisizione di abilità e conoscenze. Fra le varie proposte metodologiche atte a rendere il processo di apprendimento più dinamico e coinvolgente per gli alunni, si segnalano:

- **Cooperative learning**³: lavorare in gruppi strutturati garantisce numerosi stimoli per imparare, in un clima di reciproca collaborazione, con distribuzione di ruoli e competenze.
- **Brainstorming**: produzione autonoma o guidata di ipotesi e concetti mediante libera associazione di idee.
- **Debate**⁴: il debate è una metodologia didattica innovativa e inclusiva, che ha come proprio scopo quello di fornire gli strumenti per analizzare questioni complesse, per esporre le proprie ragioni e per valutare quelle di altri interlocutori, capace di supportare i ragazzi nello sviluppo di importanti soft skill: flessibilità, lavoro in team, ragionamento, capacità di parlare in pubblico. Gli argomenti da disputare possono essere vari, sia di natura curriculare che extracurriculare.
- **Flipped classroom**⁵: nel modello “flipped”, la prima fase consiste nell'apprendimento autonomo da parte dello studente, dove l'ausilio di strumenti multimediali e di sussidi preparati in anticipo dai docenti risulta molto efficace. il secondo momento prevede invece che le ore di presenza vengano utilizzate dall'insegnante - tutor per svolgere una didattica personalizzata laboratoriale, orientata alla messa in pratica dei concetti precedentemente auto appresi, durante questa fase la collaborazione tra gli studenti è un aspetto importantissimo.

³ <https://fieradidacta.indire.it/it/blog/metodologie-didattiche/il-cooperative-learning/>

⁴ <http://www.sn-di.it/> <http://www.debateitalia.it/> <https://www.debateitalia.it/pagine/wedebate>

⁵ <http://innovazione.indire.it/avanguardieeducative/flipped-classroom>

- **Storytelling⁶**: l'arte di narrare è una vera e propria metodologia didattica, da utilizzare nel processo di insegnamento/apprendimento a scuola per programmare interventi strutturali anche a supporto delle difficoltà di apprendimento. Ciò non solo per migliorare le competenze linguistiche, ma anche per le potenzialità interdisciplinari che la narrazione offre.
- **Lezione multimediale**: è indispensabile sia per produrre che per fruire di contenuti, utilizzando, ad esempio, Screencast-o-matic; possibilità di registrare il video del pc con un documento e relativo audio di spiegazione da parte del docente.
- **Role play**: come tutte le tecniche di simulazione cerca di riprodurre in aula problemi ed accadimenti simili alla vita reale. Sinteticamente, consiste nel richiedere ad alcuni studenti di svolgere, per un tempo limitato, il ruolo di “attori”, di rappresentare cioè alcuni ruoli, in interazione fra loro, mentre altri partecipanti della classe fungono da “osservatori” dei contenuti e dei processi che la rappresentazione manifesta.
- **EAS⁷**: L'unità con EAS è articolata in 3 fasi: preparatoria, operatoria e ristrutturativa, attuando il capovolgimento della tradizionale lezione frontale. In ciascuna fase vengono individuate sia le azioni del docente che quelle degli studenti, riconducendole ad una determinata logica didattica. L'EAS, basata su un'accurata progettazione del docente (Lesson Plan), propone agli studenti esperienze di apprendimento situato e significativo, che portino alla realizzazione di artefatti digitali, favorendo un'appropriazione personale dei contenuti.

⁶ <https://www.indire.it/content/index.php?action=read&id=1468>

<https://insegnantiduepuntozero.wordpress.com/2015/02/18/digital-storytelling-cose-come-utilizzarlo-nella-didattica-con-quali-strumenti-si-realizza/> <http://www.labcd.unipi.it/wp-content/uploads/2018/09/Teresa-Bonasia-Storytelling-digitale.pdf>

⁷ <https://www.indire.it/2018/09/26/gli-episodi-di-apprendimento-situato-per-la-didattica-nella-pluriclasse-a-didacta-il-workshop-dedicato-ai-docenti-delle-piccole-scuole/>
https://www.youtube.com/watch?v=aCStuLaDizI&list=PLTpVCciFlnXZ9jFcmM6GoBaKm7VHBxL_w&index

Si attueranno 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.”

SEZIONE PER BISOGNI EDUCATIVI SPECIALI

Come esplicitato nel Piano di Inclusione (<http://www.iismarchesimascalucia.edu.it/wp-content/uploads/2014/10/Piano-Inclusione-2020-21.pdf>), obiettivo generale del nostro Istituto è attivare concrete pratiche educative, che tengano conto delle diversità mettendole al centro dell'azione educativa, trasformandole così in risorse per l'intera comunità scolastica.

L'area dei Bisogni Educativi Speciali può essere considerata come un'area dello svantaggio scolastico, che comprende problematiche di varia natura.

Il bisogno educativo speciale (B.E.S.) rappresenta qualsiasi difficoltà evolutiva di funzionamento in ambito educativo e/o apprenditivo, indipendentemente dall'eziologia, che necessita di educazione speciale individualizzata.

Per gli alunni con B.E.S. è importante privilegiare le seguenti strategie di carattere trasversale:

- Accoglienza in termini socio-affettivi e cognitivi
- accoglienza che predispone ad un'efficace azione didattica tenendo conto degli specifici stili di apprendimento di ciascuno
- superamento delle barriere che limitano una significativa relazione educativa, didattica e socio-affettiva
- comunicazione didattica inclusiva, sia rispetto ai contenuti disciplinari, sia rispetto alle variabili di stile comunicativo

Le metodologie didattiche utilizzate sono scelte tra: learning by doing, cooperative learning, tutoring, mastery learning, flipped classroom.

Per quanto riguarda la valutazione, per gli alunni con B.E.S. certificati ai sensi della L. 170/10 e per gli alunni con B.E.S. non certificati (difficoltà di apprendimento non certificate, svantaggio socio-economico, linguistico e culturale), si fa riferimento, nel rispetto della peculiarità determinata dai singoli casi, al Piano Didattico Personalizzato (P.D.P.) previsto dalla normativa.

Per gli alunni con disabilità certificata (L. 104/92) si fa riferimento al Piano Educativo Individualizzato (P.E.I.).

CONTENUTI MATEMATICA

PRIMO BIENNIO

| UDA | CONOSCENZE | ABILITA' |
|--|--|--|
| 1. ALGEBRA Gli insiemi numerici N,Z,Q,R | Principali caratteristiche degli insiemi numerici Operazioni e proprietà Rappresentazione sulla retta reale Potenze con base razionale ed esponente intero Proprietà delle potenze Proporzioni e percentuali Notazione scientifica ed ordine di grandezza. | Comprendere il significato logico-operativo di numeri appartenenti ai diversi insiemi (sistemi) numerici Formalizzare il testo di un problema con un'espressione e calcolarne il valore Utilizzare le diverse notazioni dei numeri razionali e saper convertire da una all'altra Comprendere il significato di potenza, calcolare potenze ad esponente intero e applicarne le proprietà |
| 2. ALGEBRA Insiemi e relazioni | Concetti fondamentali della teoria degli insiemi | Utilizzare il linguaggio degli insiemi Risolvere semplici problemi utilizzando gli insiemi |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Definizione di insiemi e sottoinsiemi</p> <p>Operazioni fondamentali: unione, intersezione, differenza; prodotto cartesiano e operazioni composte.</p> <p>Proposizioni logiche e connettivi logici: tavole di verità;</p> <p>Tautologie e contraddizioni</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>3.</p> <p>ALGEBRA</p> <p>Monomi e polinomi</p> | <p>Monomi ed operazioni con essi</p> <p>Polinomi ed operazioni</p> <p>Prodotti notevoli</p> | <p>Formulare la definizione di polinomio ed eseguire le operazioni con i polinomi</p> |
| <p>4.</p> <p>Equazioni di primo grado numeriche</p> | <p>Principi di equivalenza</p> <p>Equazioni numeriche intere</p> | <p>Stabilire se un'uguaglianza è un'identità</p> <p>Stabilire se un valore è soluzione di un'equazione</p> <p>Applicare i principi di equivalenza delle equazioni</p> <p>Risolvere equazioni numeriche intere</p> <p>Utilizzare le equazioni per risolvere problemi</p> |
| <p>5.</p> <p>Divisione e scomposizione di polinomi e frazioni algebriche</p> | <p>Divisione di un polinomio per un monomio e divisione fra polinomi</p> <p>Teorema del resto e teorema di Ruffini</p> | <p>Eseguire la divisione tra due polinomi</p> <p>Applicare la regola di Ruffini</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>Fattorizzazione di polinomi</p> <p>Frazioni algebriche: Definizione e semplificazione</p> <p>Operazioni</p> | <p>Raccogliere a fattore comune</p> <p>Scomporre in fattori trinomi speciali di secondo grado</p> <p>Scomporre in fattori polinomi utilizzando i prodotti notevoli</p> <p>Scomporre in fattori polinomi con il di Ruffini</p> <p>Calcolare il M.C.D. e il m.c.m. fra polinomi</p> <p>Operare con le frazioni algebriche, semplificare espressioni letterali, porre eventuali condizioni di esistenza</p> |
| <p>6. Equazioni e disequazioni di primo grado fratte e letterali</p> | <p>Equazioni numeriche fratte</p> <p>Equazioni letterali intere e fratte</p> <p>Principi di equivalenza</p> <p>Disequazioni intere di primo grado</p> <p>Segno di un prodotto</p> <p>Disequazioni fratte</p> <p>Confronto tra disequazioni fratte e sistemi di disequazioni</p> <p>Equazioni con il valore assoluto</p> <p>Disequazioni letterali intere</p> | <p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico</p> <p>Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi</p> <p>Utilizzare le equazioni per risolvere problemi</p> <p>Saper risolvere un'equazione individuando le soluzioni accettabili</p> <p>Applicare i principi di equivalenza delle disequazioni</p> <p>Risolvere disequazioni lineari numeriche e rappresentarne le soluzioni su una retta</p> <p>Risolvere sistemi di disequazioni</p> <p>Utilizzare le disequazioni per risolvere problemi</p> <p>Risolvere equazioni e disequazioni con valori assoluti</p> <p>Studiare il segno di un prodotto</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Risolvere disequazioni numeriche fratte</p> <p>Risolvere disequazioni letterali intere e fratte</p> |
| <p>7. GEOMETRIA</p> <p>Elementi di geometria euclidea</p> <p>Le figure geometriche (triangoli)</p> <p>Rette perpendicolari e parallele</p> <p>Le figure geometriche (quadrilateri e poligoni)</p> | <p>Concetti primitivi, teoremi, corollari, postulati e assiomi</p> <p>Punti e rette. Semipiani</p> <p>Figure concave e convesse</p> <p>Angoli, definizioni: angoli concavi e convessi, acuti e ottusi, adiacenti e consecutivi.</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>Applicazioni ai criteri di congruenza dei triangoli.</p> <p>Esistenza e unicità della perpendicolare</p> <p>Condizioni necessarie e sufficienti per il parallelismo</p> <p>Definizione e proprietà di trapezio, parallelogramma, rettangolo, rombo, quadrato</p> | <p>Comprendere la struttura assiomatico-deduttiva della geometria euclidea</p> <p>Comprendere i principali passaggi logici di una dimostrazione</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>Eeguire dimostrazioni e costruzioni su rette perpendicolari, proiezioni ortogonali e asse di un segmento</p> <p>Applicare il teorema delle rette parallele e il suo inverso</p> <p>Dimostrare teoremi sulle proprietà degli angoli dei poligoni</p> <p>Applicare i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli</p> <p>Produrre semplici congetture e sostenerle con ragionamenti coerenti e pertinenti</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | <p>Teorema di Talete dei segmenti congruenti (solo enunciato e costruzione)</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>8. La retta nel piano cartesiano</p> | <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> |
| <p>9. Sistemi di equazioni lineari</p> | <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> | <p>Risolvere i sistemi di equazioni lineari comprendendone il significato geometrico e le sue applicazioni anche nei problemi di realtà</p> |
| <p>10. Radicali</p> | <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> | <p>Saper operare con i radicali (anche algebrici) estendendo le potenze agli esponenti razionali.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| <p>11. Equazioni e disequazioni di secondo grado</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>12. Statistica e modelli non deterministici (argomento trasversale)</p> | <p>Analisi ed organizzazione di dati numerici</p> <p>Rappresentazione per classi di dati 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>Analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche</p> <p>Calcolare la probabilità di eventi elementari.</p> |
| <p>13. Le parole della matematica (problemi di realtà)</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 risolubili 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>14. GEOMETRIA (Circonferenza e Cerchio)</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> |

| | | |
|---|--|---|
| <p style="text-align: center;">15.</p> <p style="text-align: center;">GEOMETRIA</p> <p style="text-align: center;">Superfici equivalenti ed aree</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>Equiscomponibilità ed equivalenza</p> <p>Equivalenza tra rettangolo e parallelogramma</p> <p>Equivalenza tra poligono circoscritto a una circonferenza e triangolo</p> <p>Aree dei principali poligoni (solo formule e figure)</p> <p>Primo teorema di Euclide (solo enunciato)</p> <p>Teorema di Pitagora</p> <p>Secondo teorema di Euclide (solo enunciato)</p> <p>Triangoli rettangoli con angoli di 30° e 45°</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> |
| <p style="text-align: center;">16.</p> <p style="text-align: center;">Proporzionalità e similitudine</p> | <p>Definizione di grandezze omogenee, commensurabili e incommensurabili</p> <p>Proporzioni tra grandezze</p> <p>Teorema di Talete</p> <p>Criteri di similitudine (dimostrazione solo del primo criterio)</p> | <p>Determinare la misura di una grandezza</p> <p>Riconoscere grandezze direttamente proporzionali</p> <p>Eseguire dimostrazioni applicando il teorema di Talete e il teorema della bisettrice</p> <p>Applicare i tre criteri di similitudine dei triangoli</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>Lunghezza della circonferenza e area del cerchio</p> | <p>Applicare le relazioni di proporzionalità che esprimono i teoremi di Euclide</p> <p>Applicare teoremi relativi alla similitudine tra poligoni e tra poligoni regolari</p> <p>Applicare i teoremi relativi alla similitudine nella circonferenza</p> <p>Applicare le proprietà della sezione aurea di un segmento</p> <p>Calcolare aree e perimetri di triangoli e poligoni simili</p> <p>Calcolare la misura della lunghezza di una circonferenza e dell'area di un cerchio</p> <p>Applicare le proprietà della misura e delle proporzioni tra grandezze per risolvere problemi geometrici</p> <p>Risolvere problemi relativi a figure simili</p> <p>Risolvere problemi relativi a lunghezza della circonferenza e area del cerchio</p> |
| <p>17. Trasformazioni geometriche</p> | <p>Traslazioni (sia nel piano euclideo sia nel piano cartesiano)</p> <p>Rotazioni (enunciati solo nel piano euclideo, senza dimostrazioni)</p> <p>Simmetrie centrali (sia nel piano euclideo sia nel piano cartesiano)</p> <p>Simmetrie assiali (enunciati solo nel piano euclideo, senza dimostrazioni)</p> | <p>Applicare trasformazioni geometriche a punti e figure</p> <p>Riconoscere i punti uniti e le figure unite in una trasformazione</p> <p>Comporre trasformazioni</p> <p>Riconoscere le isometrie: traslazione, rotazione, simmetria assiale e simmetria centrale</p> <p>Riconoscere le simmetrie delle figure</p> <p>Comporre isometrie</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Applicare le proprietà dell'omotetia</p> <p>Riconoscere le equazioni di particolari isometrie nel piano cartesiano</p> <p>Riconoscere le equazioni di un'omotetia nel piano cartesiano</p> <p>Nel piano cartesiano, applicare isometrie e omotetie a punti e rette, determinando coordinate ed equazioni degli elementi trasformati</p> <p>Determinare le equazioni di trasformazioni composte</p> |
|--|--|---|

SECONDO BIENNIO

Per l'anno scolastico 2021/22 si rende necessaria la suddivisione della progettazione biennale in terzo anno e quarto anno in quanto con l'adozione di un nuovo testo di matematica, che per l'appunto si introduce in terzo anno, si anticipa lo studio della goniometria e trigonometria al terzo anno spostando così lo studio delle funzioni esponenziali e logaritmiche al quarto anno; mentre i contenuti del quarto anno rimangono legati al testo già in uso. Ciò al fine di fornire uno strumento matematico alla fisica.

TERZO ANNO

| UDA | CONOSCENZE | ABILITA' |
|--|--|---|
| 1. Equazioni e disequazioni | <ul style="list-style-type: none"> · Disequazioni di primo grado, di secondo grado e di grado superiore al secondo · Disequazioni fratte e sistemi · Equazioni e disequazione con | <ul style="list-style-type: none"> · Risolvere disequazioni di primo grado · Studiare il segno di un prodotto · Risolvere disequazioni di secondo grado · Risolvere disequazioni di grado |

| | | |
|--|---|--|
| | valore assoluto e irrazionali | <p>superiore al secondo monomie, binomie e trinomie</p> <ul style="list-style-type: none"> · Risolvere disequazioni di grado superiore al secondo tramite scomposizione in fattori · Risolvere disequazioni fratte · Risolvere sistemi di disequazioni · Risolvere equazioni e disequazioni con uno o più valori assoluti · Risolvere particolari equazioni e disequazioni irrazionali con una o più radici |
| <p>2.</p> <p>Funzioni</p> <p>Successioni e Progressioni</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Funzioni: riconoscimento e analisi delle principali proprietà · Funzione inversa · Composizione di funzioni · Successioni e loro proprietà · Principio di induzione · Progressioni aritmetiche e geometriche | <ul style="list-style-type: none"> · Determinare dominio e insieme immagine di una funzione · Determinare gli zeri e studiare il segno di una funzione · Analizzare le proprietà delle funzioni (crescenza, decrescenza, monotonia, parità, disparità) a partire dal grafico o dall'espressione analitica · Analizzare le proprietà di iniettività, suriettività, invertibilità di funzioni · Determinare l'espressione analitica o tracciare il grafico della funzione inversa di una funzione · Riconoscere e applicare la composizione di funzioni · Applicare le trasformazioni geometriche per tracciare il grafico di una funzione · Rappresentare una successione per elencazione, mediante espressione analitica e per ricorsione · Stabilire se una successione è monotona · Verificare uguaglianze nel campo dei |

| | | |
|--|---|---|
| | | <p>numeri naturali usando il principio di induzione</p> <ul style="list-style-type: none"> · Utilizzare il simbolo di sommatoria · Determinare i termini e la ragione di una progressione aritmetica · Inserire medi aritmetici tra due numeri · Calcolare la somma di termini consecutivi di una progressione aritmetica · Determinare i termini e la ragione di una progressione geometrica · Inserire medi geometrici tra due numeri · Calcolare la somma di termini consecutivi di una progressione geometrica |
| <p>3. Piano cartesiano e retta</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Punti e segmenti nel piano cartesiano · Rette nel piano cartesiano | <ul style="list-style-type: none"> · Passare da un punto nel piano cartesiano alle sue coordinate e viceversa · Calcolare la distanza tra due punti (lunghezza di un segmento) nel piano cartesiano · Calcolare l'area di un triangolo o di un poligono inscritto in un rettangolo nel piano cartesiano · Determinare le coordinate cartesiane del punto medio di un segmento e del baricentro di un triangolo · Determinare l'equazione di una retta di coefficiente angolare noto e passante per un punto di coordinate date · Determinare il coefficiente angolare di una retta note le coordinate di due suoi punti |

| | | |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> · Individuare la posizione reciproca di due rette incidenti (eventualmente perpendicolari), parallele, coincidenti · Calcolare la distanza di un punto da una retta · Determinare l'equazione di una retta vista come un luogo geometrico (asse di un segmento, bisettrice) · Operare con i fasci di rette determinandone l'equazione e studiandone le proprietà |
| <p>4.</p> <p>Parabola</p> | <ul style="list-style-type: none"> · La parabola: definizione come luogo geometrico e sua rappresentazione nel piano cartesiano · Interpretazione grafica di equazioni, disequazioni e problemi con i metodi della geometria analitica | <ul style="list-style-type: none"> · Tracciare il grafico di una parabola di data equazione · Determinare l'equazione di una parabola dati alcuni elementi · Stabilire la posizione reciproca di rette e parabole · Trovare le rette tangenti a una parabola · Trasformare geometricamente il grafico di una parabola · Studiare fasci di parabole · Risolvere particolari equazioni e disequazioni mediante la rappresentazione grafica di archi di parabole · Risolvere problemi di massimo e minimo applicando le proprietà della parabola |
| <p>5.</p> <p>Circonferenza</p> | <ul style="list-style-type: none"> · La circonferenza: definizione come luogo geometrico, equazione e sua rappresentazione nel piano cartesiano · Interpretazione grafica di equazioni, disequazioni e problemi con i metodi della | <ul style="list-style-type: none"> · Determinare l'equazione della circonferenza come luogo geometrico · Tracciare il grafico di una circonferenza di data equazione · Stabilire la posizione reciproca di una retta e di una circonferenza |

| | | |
|-------------------------------------|---|---|
| | <p>geometria analitica</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Determinare l'equazione di una retta tangente alla circonferenza e delle due tangenti condotte da un punto esterno · Determinare l'equazione di una circonferenza dati alcuni elementi · Stabilire la posizione reciproca di due circonferenze · Studiare fasci di circonferenze · Risolvere particolari equazioni e disequazioni irrazionali mediante la rappresentazione grafica di archi di circonferenza · Risolvere sistemi parametrici contenenti un'equazione di secondo grado che rappresenta una circonferenza |
| <p>6. Ellisse</p> | <ul style="list-style-type: none"> · L'ellisse: definizione come luogo geometrico, equazione e sua rappresentazione nel piano cartesiano · Interpretazione grafica di equazioni, disequazioni e problemi con i metodi della geometria analitica | <ul style="list-style-type: none"> · Determinare l'equazione canonica dell'ellisse come luogo geometrico · Tracciare il grafico di un'ellisse di data equazione · Determinare le caratteristiche di un'ellisse nota l'equazione · Stabilire la posizione reciproca di una retta e di un'ellisse · Determinare l'equazione di un'ellisse dati alcuni elementi · Determinare l'equazione di una retta tangente a un'ellisse · Determinare l'equazione di un'ellisse traslata · Ellisse come dilatazione di una circonferenza · Equazioni di archi di ellisse come funzioni irrazionali: rappresentare il grafico data l'equazione e viceversa · Risolvere particolari equazioni e |

| | | |
|---|---|---|
| | | disequazioni irrazionali mediante la rappresentazione grafica di archi di ellisse |
| <p>7.</p> <p>Iperbole</p> | <ul style="list-style-type: none"> · L'iperbole: definizione come luogo geometrico, equazione e sua rappresentazione nel piano cartesiano · Iperbole equilatera riferita agli assi e agli asintoti; funzione omografica · Interpretazione grafica di equazioni, disequazioni e problemi con i metodi della geometria analitica | <ul style="list-style-type: none"> · Determinare l'equazione canonica dell'iperbole come luogo geometrico · Tracciare il grafico di un'iperbole di data equazione · Determinare le caratteristiche di un'iperbole nota l'equazione · Stabilire la posizione reciproca di una retta e di un'iperbole · Determinare l'equazione di un'iperbole dati alcuni elementi · Determinare l'equazione di una retta tangente a un'iperbole · Determinare l'equazione di un'iperbole traslata · Equazioni di archi di iperbole come funzioni irrazionali: rappresentare il grafico data l'equazione e viceversa · Riconoscere l'equazione di un'iperbole equilatera · Rappresentare un'iperbole equilatera riferita ai propri asintoti · Rappresentare una funzione omografica · Studiare fasci di funzioni omografiche |
| <p>8.</p> <p>Coniche</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Coniche in generale: sezioni coniche, equazione generale di una conica, definizione mediante eccentricità | <ul style="list-style-type: none"> · Riconoscere l'equazione generale di una conica e stabilire nei vari casi quale conica è rappresentata · Studiare coniche parametriche · Determinare le caratteristiche di una conica data la sua equazione |

| | | |
|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> · Risolvere graficamente disequazioni di secondo grado in due incognite · Discutere sistemi parametrici di secondo grado |
| <p>9.</p> <p>Funzioni goniometriche</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Misura degli angoli · Le funzioni goniometriche e loro proprietà · Le funzioni goniometriche inverse · Angoli orientati e angoli associati | <ul style="list-style-type: none"> · Misurare gli angoli in gradi sessagesimali e in radianti; passare da un'unità di misura all'altra · Conoscere le funzioni seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante, i loro grafici e le loro proprietà · Applicare le relazioni fondamentali della goniometria · Calcolare l'angolo formato tra una retta di coefficiente angolare dato e l'asse x · Determinare il dominio di funzioni goniometriche · Calcolare le funzioni goniometriche di angoli particolari e di angoli associati · Semplificare espressioni con funzioni goniometriche di angoli particolari · Semplificare espressioni con funzioni goniometriche di angoli associati · Conoscere le funzioni goniometriche inverse, i loro grafici e le loro proprietà · Conoscere le funzioni sinusoidali · Applicare le trasformazioni geometriche per tracciare il grafico di funzioni sinusoidali e di funzioni goniometriche in genere |
| Formule | <ul style="list-style-type: none"> · Formule goniometriche di | <ul style="list-style-type: none"> · Applicare le formule di addizione, di |

| | | |
|--|--|---|
| <p>goniometriche</p> | <p>addizione, sottrazione, duplicazione e bisezione</p> <ul style="list-style-type: none"> · Formule parametriche, di prostaferesi e di Werner | <p>sottrazione, di duplicazione, di bisezione, parametriche, di prostaferesi, di Werner</p> <ul style="list-style-type: none"> · Utilizzare le formule goniometriche per calcolare funzioni goniometriche di angoli dati, semplificare espressioni, e verificare identità · Calcolare l'angolo formato tra due rette di data equazione |
| <p>10.</p> <p>Equazioni e disequazioni goniometriche</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Equazioni goniometriche elementari e non elementari · Disequazioni goniometriche, elementari e non elementari · Sistemi di equazioni e di disequazioni goniometriche | <ul style="list-style-type: none"> · Risolvere equazioni goniometriche elementari o riconducibili a equazioni elementari · Risolvere equazioni lineari in seno e coseno con il metodo algebrico, con il metodo grafico e con il metodo dell'angolo aggiunto · Risolvere equazioni omogenee di secondo grado in seno e coseno · Risolvere equazioni goniometriche con valori assoluti, esponenziali o logaritmi · Risolvere sistemi di equazioni goniometriche · Risolvere disequazioni goniometriche, elementari e non elementari · Risolvere disequazioni goniometriche fratte o sotto forma di prodotto · Risolvere sistemi di disequazioni goniometriche · Discutere equazioni goniometriche parametriche |
| | <ul style="list-style-type: none"> · Trigonometria applicata ai | <ul style="list-style-type: none"> · Applicare i teoremi trigonometrici sui |

| | | |
|---|--|--|
| <p style="text-align: center;">11. Trigonometria</p> | <p>triangoli rettangoli</p> <ul style="list-style-type: none"> · Trigonometria applicata ai triangoli qualsiasi | <p>triangoli rettangoli</p> <ul style="list-style-type: none"> · Applicare la trigonometria per calcolare l'area di un triangolo · Applicare i teoremi della corda, dei seni e del coseno · Risolvere triangoli rettangoli · Risolvere triangoli qualsiasi · Risolvere problemi applicando la trigonometria |
| <p style="text-align: center;">12. Numeri complessi</p> | <p>· Numeri complessi: definizione, operazioni e rappresentazione</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Scrivere numeri complessi in forma algebrica, in forma trigonometrica e in forma esponenziale · Eseguire operazioni con i numeri complessi (addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione, potenza) usando la forma più opportuna a seconda dell'operazione · Rappresentare geometricamente i numeri complessi nel piano di Gauss · Trasformare coordinate polari in coordinate cartesiane e viceversa · Semplificare espressioni con i numeri complessi · Calcolare le radici n-esime dell'unità e di un numero complesso · Risolvere equazioni nell'insieme |
| <p style="text-align: center;">13. Statistica</p> | <ul style="list-style-type: none"> · Dati e frequenze statistiche e loro rappresentazione · Indici di posizione e variabilità, rapporti statistici · Statistica bivariata: introduzione · Regressione lineare, | <ul style="list-style-type: none"> · Analizzare, classificare e rappresentare graficamente e mediante tabelle distribuzioni singole e doppie di frequenze · Calcolare indici di posizione centrale: media (aritmetica, ponderata, geometrica, armonica e quadratica), mediana e moda |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| | covarianza e correlazione | <ul style="list-style-type: none"> · Calcolare indici di variabilità: campo di variazione, scarto semplice medio, deviazione standard · Applicare la distribuzione gaussiana · Calcolare rapporti statistici · Valutare la dipendenza fra due caratteri, data la loro distribuzione congiunta · Interpolare linearmente dati statistici · Calcolare i coefficienti di regressione lineare e valutare la correlazione fra due variabili statistiche · Risolvere problemi di realtà intorno a noi usando la statistica |
|--|---------------------------|---|

Quarto Anno

| UDA | CONOSCENZE | ABILITA' |
|--|--|--|
| 1. FUNZIONI ESPONENZIALI E LOGARITMICHE | Funzioni esponenziali Equazioni e disequazioni esponenziali Proprietà dei logaritmi Funzioni logaritmiche Coordinate logaritmiche Equazioni e disequazioni logaritmiche | Rappresentare graficamente le funzioni esponenziali e logaritmiche Utilizzare le funzioni esponenziali e logaritmiche nella modellizzazione di situazioni reali Costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale Applicare le conoscenze delle proprietà dei logaritmi allo studio di argomenti di fisica e di altre discipline |
| 4. DATI E PREVISIONI | Concetti fondamentali della statistica descrittiva: fasi dell'indagine statistica, unità statistiche e popolazione, caratteri e | Interpretare istogrammi, aerogrammi, cartogrammi e diagrammi cartesiani che rappresentano dati statistici |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>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>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 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>2. 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,</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>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, geometrica, trigonometrica ed esponenziale di un numero complesso</p> <p>Piano di Gauss</p> <p>Strutture degli insiemi numerici</p> | |
| <p>3. 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>4. DATI E PREVISIONI</p> | <p>Proprietà del Fattoriale di un numero</p> <p>Potenza del binomio</p> | <p>Saper applicare le formule del calcolo combinatorio</p> <p>Utilizzare modelli matematici</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>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>dedotti dal Calcolo Combinatorio</p> <p>Utilizzare modelli matematici dedotti dalla teoria del Calcolo delle Probabilità.</p> |
|--|---|--|

QUINTO ANNO

| UDA | CONOSCENZE | ABILITA' |
|--|---|---|
| <p style="text-align: center;">1.</p> <p style="text-align: center;">LE FUNZIONI</p> | <p>Insieme di definizione di funzioni algebriche e trascendenti</p> <p>Richiami su definizioni di funzione (iniezione, suriezione e biunivocità; 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 style="text-align: center;">2.</p> | <p>Definizione di intorno di un punto; intorno destro e sinistro; intorni</p> | <p>Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico, algebrico,</p> |

| | | |
|---|--|---|
| <p style="text-align: center;">CALCOLO INFINITESIMALE: LIMITE DI UNA FUNZIONE</p> | <p>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, logaritmica, esponenziale, goniometrica e circolare inversa; forme indeterminate e limiti notevoli</p> | <p>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 style="text-align: center;">3. FUNZIONI CONTINUE</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 style="text-align: center;">4. CALCOLO DIFFERENZIALE: DERIVATA DI UNA FUNZIONE</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>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>Regole di derivazione delle funzioni composte e delle funzioni inverse</p> <p>Teoremi sul calcolo differenziale: Teoremi di Fermat , Rolle, Lagrange e Cauchy.</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>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>5.</p> <p>INTEGRALI INDEFINITI</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>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>Funzione integrale; teorema di Torricelli per il calcolo di un integrale definito</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>Utilizzare le tecniche e le procedure dell'analisi matematica</p> <p>Saper riflettere criticamente su alcuni temi della matematica</p> |
| <p>6.</p> <p>EQUAZIONI DIFFERENZIALI</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>7.</p> <p>GEOMETRIA ANALITICA NELLO SPAZIO</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</p> |

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra piani e tra rette e piani Equazione della sfera | alcuni temi della matematica |
|--|--|------------------------------|

LIVELLI DI COMPETENZA GENERALI MATEMATICA

PRIMO BIENNIO

| | |
|---------------------------------|--|
| D – INIZIALE/PARZIALE | Lo studente svolge semplici compiti in situazioni note e sotto la continua e diretta supervisione del docente. |
| C - BASILARE | Lo studente svolge semplici compiti in situazioni nuove dietro precise indicazioni, mostrando di possedere competenze essenziali per poter applicare basilari regole e procedure. |
| B – INTERMEDIO/ADEGUATO | Lo studente, sapendosi adattare al contesto, svolge compiti e risolve problemi in situazioni nuove, mostrando di conoscere e comprendere analiticamente contenuti e procedure. |
| A – AVANZATO/ ECCELLENTE | Lo studente, in piena autonomia, svolge compiti e risolve problemi compiendo collegamenti, sintesi e analisi approfondite dimostrando di saper fronteggiare anche compiti inediti. |

SECONDO BIENNIO E QUINTO ANNO

| | |
|------------------------------|---|
| D – INIZIALE/PARZIALE | Lo studente, conosce le principali nozioni di base previste dalle Linee guida e dalle Indicazioni nazionali. Se opportunamente guidato/a, svolge compiti semplici in situazioni note. Dimostra una padronanza non sufficiente delle conoscenze; scarsa abilità di individuazione dei problemi; incerta capacità espositiva e un uso impreciso del linguaggio. |
| C - BASILARE | Lo studente svolge compiti semplici anche in situazioni nuove. Esegue semplici ragionamenti a |

| | |
|---------------------------------|--|
| | partire dalle informazioni e dai dati forniti. Identifica elementi e proprietà dei principali oggetti matematici. Ha il possesso di conoscenze basilari che non riesce a correlare in maniera autonoma. Espone con sufficiente proprietà espositiva. |
| B – INTERMEDIO/ADEGUATO | Lo studente svolge compiti e risolve problemi in situazioni nuove, evidenziando una buona conoscenza dei contenuti e dei principali oggetti matematici che sa, opportunamente, organizzare e correlare. Ha padronanza della metodologia disciplinare, sa costruire modelli con i quali operare ed espone in modo chiaro e con proprietà lessicale. |
| A – AVANZATO/ ECCELLENTE | Lo studente svolge compiti e risolve problemi complessi, mostrando conoscenza approfondita dei contenuti. Gestisce le situazioni non ordinarie e complesse sapendo costruire un modello adeguato e attivando strategie e ragionamenti. Propone e sostiene le proprie opinioni dando prova di: <ul style="list-style-type: none"> • Ottime capacità di rielaborazione personale e critica, • Sicurezza nell'utilizzare gli aspetti concettuali e procedurali più importanti proposti dalle Linee guida e contenuti nelle Indicazioni nazionali. <p>Ha completa padronanza della metodologia disciplinare, brillanti capacità espositive e sicura padronanza del linguaggio specifico.</p> |

CONTENUTI FISICA

PRIMO BIENNIO

| UDA | CONOSCENZE | ABILITA' |
|---|---|--|
| 1. Prerequisiti: | <p>Equivalenze Proporzioni Percentuali Proporzionalità diretta, inversa, quadratica Formule inverse e semplici equazioni</p> | <p>Saper convertire le unità di misura.</p> <p>Saper impostare e risolvere proporzioni e percentuali.</p> <p>Saper riconoscere e utilizzare in modo corretto i diversi tipi di proporzionalità tra grandezze fisiche.</p> <p>Saper impostare e invertire semplici formule ed equazioni.</p> |
| 2. Grandezze fisiche, misura e incertezze | <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>Distinguere i vari tipi di errore di misura.</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>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> |
| 3. I vettori e le forze | <p>Concetto di spostamento.</p> <p>Distinguere fra grandezza scalare e grandezza vettoriale.</p> <p>La rappresentazione cartesiana di un vettore.</p> <p>Operazioni sui vettori.</p> | <p>Saper comporre e scomporre vettori.</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>Concetto di forza.</p> <p>Proprietà della forza elastica, delle forze vincolari e delle forze di attrito.</p> | |
| <p>4. L'equilibrio dei solidi e dei liquidi</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"> • le forze vincolari e le forze di attrito statico agenti su un sistema in equilibrio • la forza di attrito dinamico su un corpo in movimento. <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>5. Fenomeni luminosi</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>6. Cinematica: la fisica del movimento</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>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>Relazione fra velocità, velocità angolare e accelerazione centripeta nel moto circolare uniforme.</p> <p>Proprietà del moto armonico.</p> | <p>Applicare le leggi sulla composizione di spostamenti e velocità.</p> <p>Applicare le leggi del moto circolare uniforme e armonico.</p> |
| <p>7. La dinamica</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.</p> <p>Applicare le equazioni del moto dei proiettili.</p> <p>Analizzare il moto armonico di un pendolo.</p> |
| <p>8. Energia e fenomeni termici</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> |

SECONDO BIENNIO

| UDA | CONOSCENZE | ABILITA' |
|--|---|---|
| <p style="text-align: center;">1.</p> <p>La quantità di moto</p> | <p>Il vettore quantità di moto</p> <p>L'impulso di una forza e la variazione della quantità di moto</p> <p>La conservazione della quantità di moto.</p> <p>Gli urti</p> <p>Il centro di massa</p> | <p>Analizzare le condizioni di conservazione della quantità di moto.</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 style="text-align: center;">2.</p> <p>Il momento angolare</p> | <p>Momento angolare e momento di inerzia</p> <p>La conservazione del momento angolare</p> <p>La dinamica rotazionale</p> <p>Il rotolamento</p> | <p>Analizzare le condizioni di conservazione del momento angolare.</p> <p>Calcolare il momento di inerzia di alcuni corpi rigidi.</p> <p>Dare ragione della relazione tra il momento d'inerzia di un corpo rigido e il suo momento angolare.</p> <p>Riconoscere il legame tra il momento di inerzia di un corpo rigido e la sua energia cinetica di rotazione</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>3. La gravitazione</p> | <p>Le leggi di Keplero</p> <p>La legge di gravitazione universale</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>La conservazione dell'energia nell'interazione gravitazionale</p> | <p>Formulare le leggi di Keplero.</p> <p>Identificare il vettore campo gravitazionale g.</p> <p>Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G 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>4. La meccanica dei fluidi</p> | <p>L'equilibrio dei fluidi in sintesi</p> <p>La corrente stazionaria di un fluido</p> <p>L'equazione di Bernoulli</p> <p>Alcune applicazioni dell'equazione di Bernoulli</p> <p>L'attrito nei fluidi</p> | <p>Rappresentare la caduta di un corpo in un fluido ed esprimere il concetto di velocità limite.</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>Interpretare l'esistenza di una velocità limite di caduta in relazione</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>alle forze applicate e al primo principio della dinamica.</p> <p>Valutare alcune delle applicazioni tecnologiche relative ai fluidi applicate nella quotidianità.</p> |
| <p>5. La temperatura e i gas</p> | <p>La temperatura in sintesi</p> <p>Temperatura, pressione e volume di un gas</p> <p>Volume e pressione di un gas a temperatura costante</p> <p>La misura della quantità di sostanza</p> <p>Il gas perfetto</p> <p>Modello microscopico della materia</p> <p>La pressione dal punto di vista microscopico</p> <p>La temperatura dal punto di vista microscopico</p> <p>I gas reali</p> | <p>Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole.</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>6. Il calore e il primo principio della termodinamica</p> | <p>Il calore e i cambiamenti di stato in sintesi</p> <p>L'evaporazione e l'equilibrio liquido-vapore</p> <p>La propagazione del calore</p> <p>L'energia interna</p> <p>Le trasformazioni termodinamiche</p> <p>Il lavoro termodinamico</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>Individuare lo stato termodinamico di un sistema.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>Il primo principio della termodinamica: enunciato e applicazioni</p> <p>I calori specifici di un gas perfetto</p> <p>Le trasformazioni adiabatiche</p> | <p>Esaminare le possibili, diverse, trasformazioni termodinamiche.</p> <p>Applicare le formule dell'energia interna ad esempi specifici.</p> <p>Esporre alcune possibili applicazioni pratiche delle nanotecnologie.</p> |
| <p>7. Secondo principio Termodinamica</p> | <p>Le macchine termiche</p> <p>Secondo principio della termodinamica dal punto di vista macroscopico</p> <p>Macchine termiche reversibili e rendimento massimo</p> <p>Il ciclo di Carnot</p> <p>Altri cicli termodinamici</p> <p>L'entropia</p> <p>La conservazione e la non conservazione dell'entropia</p> <p>L'interpretazione microscopica del secondo principio</p> | <p>Identificare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema.</p> <p>Riconoscere la differenza tra grandezze estensive e intensive.</p> <p>Riconoscere che il lavoro termodinamico non è una funzione di stato.</p> <p>Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume.</p> <p>Calcolare i calori specifici del gas perfetto.</p> <p>Descrivere il funzionamento di una cella a combustibile.</p> <p>Descrivere il principio di funzionamento di una macchina termica.</p> <p>Descrivere il bilancio energetico di una macchina termica.</p> <p>Mettere a confronto i primi due enunciati del secondo principio e dimostrare la loro equivalenza. Comprendere l'equivalenza anche del terzo enunciato.</p> <p>Descrivere il ciclo di Carnot.</p> <p>Utilizzare la legge che fornisce il rendimento di una macchina di Carnot.</p> <p>Analizzare e descrivere il funzionamento delle macchine</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | | <p>termiche di uso quotidiano nella vita reale.</p> <p>Interpretare l'evoluzione spontanea di un sistema isolato.</p> <p>Interpretare il verso delle trasformazioni di energia (la freccia del tempo).</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>8.</p> <p>Le onde: il suono e la luce</p> | <p>I moti ondulatori</p> <p>Le onde periodiche</p> <p>Le onde sonore</p> <p>L'effetto Doppler</p> <p>Le onde armoniche</p> <p>Le onde stazionarie</p> <p>L'interferenza</p> <p>La diffrazione</p> <p>Corpuscoli e onde</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, osservare e descrivere un moto ondulatorio e i modi in cui si propaga</p> <p>Interpretare l'interferenza costruttiva e distruttiva.</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>Mettere a confronto onde sonore e onde luminose.</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> |

| | | |
|---|---|--|
| | | Analizzare la figura di interferenza e calcolare le posizioni delle frange, chiare e scure. |
| 9. La carica elettrica e la legge di Coulomb | I corpi elettrizzati e la carica elettrica Conduttori e isolanti La carica nei conduttori La legge di Coulomb nel vuoto e nella materia Polarizzazione degli isolanti | Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione. Riconoscere che la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto ha lo stesso segno di quella dell'oggetto utilizzato per elettrizzare. Formulare e descrivere la legge di Coulomb. Interrogarsi sul significato di "forza a distanza". Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti. |
| 10. Il campo elettrico | Il vettore campo elettrico Il campo elettrico di una carica puntiforme Le linee del campo elettrico Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss Campo elettrico di una distribuzione piana di cariche Campo elettrici di altre distribuzioni di carica | Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. Applicare il teorema di Gauss a distribuzioni diverse di cariche per ricavare l'espressione del campo elettrico prodotto. Applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei problemi proposti. Mettere a confronto campo elettrico e campo gravitazionale. |
| 11. Il potenziale elettrico | L'energia potenziale elettrica Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale Le superfici equipotenziali La circuitazione del campo elettrico | Indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale e discutere la scelta del livello zero. Definire la circuitazione del campo elettrico. Individuare correttamente i sistemi coinvolti nell'energia potenziale, meccanica ed elettrostatica. Rappresentare graficamente le superfici equipotenziali e la loro relazione con le linee di campo. |

| | | |
|---|--|--|
| <p>12.</p> <p>Conduttori carichi</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>Definire la densità superficiale di carica, interpretare il comportamento delle cariche libere disposte su conduttori in equilibrio.</p> <p>Riconoscere i collegamenti in serie e in parallelo di due o più condensatori.</p> <p>Riconoscere i condensatori come serbatoi di energia.</p> <p>Formalizzare l'espressione del campo elettrico generato da un condensatore piano</p> |
| <p>13.</p> <p>Circuiti elettrici</p> | <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>Discutere l'effetto Joule</p> <p>Analizzare, in un circuito elettrico, gli effetti legati all'inserimento di strumenti di misura.</p> <p>Riconoscere l'importanza dei 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.</p> <p>Formulare la seconda legge di Ohm.</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> |
| <p>14.</p> <p>La conduzione elettrica nella materia</p> | <p>La corrente elettrica nei metalli</p> <p>Estrazione degli elettroni da un metallo:</p> <p>L'effetto termoionico</p> <p>L'effetto fotoelettrico</p> <p>L'effetto Volta</p> | <p>Indicare le variabili significative nel processo della dissociazione elettrolitica.</p> <p>Formulare le due leggi di Faraday per l'elettrolisi.</p> |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>L'effetto termoelettrico L'effetto Peltier</p> <p>Le soluzioni elettrolitiche</p> <p>L'elettrolisi</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>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>15.</p> <p>Fenomeni magnetici fondamentali</p> | <p>I magneti 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>L'amperometro e il voltmetro</p> <p>Forza magnetica su un filo percorso da corrente</p> <p>La forza di Lorentz</p> <p>Moto delle cariche in un campo magnetico uniforme</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>Descrivere la forza di Lorentz.</p> <p>Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si muove perpendicolarmente a un campo magnetico uniforme.</p> |

QUINTO ANNO

| UDA | CONOSCENZE | ABILITA' |
|---|--|---|
| 1. IL MAGNETISMO | <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>Le proprietà magnetiche della materia.</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>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> |
| 2. INDUZIONE ELETTRICA | <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>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</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Energia immagazzinata in un campo magnetico</p> <p>I trasformatori</p> | <p>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>3.</p> <p>CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA</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 alternata</p> <p>I circuiti RLC</p> <p>La risonanza nei circuiti elettrici</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>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>4.</p> <p>LEQUAZIONI DI MAXWELL ED ONDE ELETTROMAGNETICHE</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>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</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>Energia e quantità di moto delle onde elettromagnetiche</p> <p>La polarizzazione</p> | <p>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> |
| <p>5.</p> <p>DALLA FISICA CLASSICA ALLA FISICA MODERNA</p> | <p>L'ipotesi atomica</p> <p>I raggi catodici e la scoperta dell'elettrone</p> <p>L'esperimento di Millikan e l'unità fondamentale di carica</p> <p>I raggi x</p> <p>I primi modelli dell'atomo e la scoperta del nucleo</p> <p>Gli spettri a righe</p> <p>La crisi della fisica Classica</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>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi</p> |
| <p>6.</p> <p>RELATIVITA'</p> | <p>I postulati della relatività ristretta</p> <p>La relatività del tempo e la dilatazione degli intervalli temporali</p> <p>La relatività delle lunghezze e la</p> | <p>Osservare e identificare fenomeni</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>contrazione delle lunghezze</p> <p>Le trasformazioni di Lorentz</p> <p>La composizione relativistica della velocità</p> <p>L'effetto Doppler</p> <p>Lo spazio tempo e gli invarianti relativistici</p> <p>Quantità di moto relativistica</p> <p>Energia relativistica</p> <p>Il mondo relativistico</p> | <p>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>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> |
|--|--|--|

LIVELLI DI COMPETENZA GENERALI FISICA

| | |
|---------------------------------|--|
| D – INIZIALE/PARZIALE | Lo studente conosce le principali nozioni di base previste dalle Linee guida e dalle Indicazioni nazionali. Solo se opportunamente guidato/a, svolge compiti semplici in situazioni note. Possiede conoscenze incomplete; scarsa capacità di risoluzione dei problemi di base; incerta capacità espositiva e si esprime utilizzando un linguaggio impreciso. |
| C - BASILARE | Lo studente svolge compiti semplici anche in situazioni nuove. Esegue semplici ragionamenti a partire dalle informazioni e dai dati forniti. Individua gli strumenti matematici adeguati nella risoluzione dei problemi proposti. Ha il possesso di conoscenze basilari che non riesce a correlare in maniera autonoma. Espone con sufficiente proprietà espositiva. |
| B – INTERMEDIO/ADEGUATO | Lo studente svolge compiti e risolve problemi in situazioni nuove, mostrando buona conoscenza dei principali fenomeni fisici e dei contenuti che sa opportunamente organizzare e correlare. Ha padronanza della metodologia disciplinare, costruisce modelli matematici con i quali operare ed espone in modo chiaro e con proprietà lessicale |
| A – AVANZATO/ ECCELLENTE | Lo studente svolge compiti e risolve problemi complessi, mostrando conoscenza approfondita dei contenuti. Sa gestire anche le situazioni non ordinarie costruendo modelli adeguati e attivando strategie e ragionamenti. Propone e sostiene le proprie opinioni dando prova di: <ul style="list-style-type: none"> • Ottime capacità di rielaborazione personale e critica, • Sicurezza nell'utilizzare gli aspetti concettuali e procedurali più importanti proposti dalle Linee guida e dalle Indicazioni nazionali. |

| | |
|--|--|
| | Ha completa padronanza della metodologia disciplinare, brillanti capacità espositive e sicura padronanza del linguaggio specifico. |
|--|--|

ATTIVITÀ DI AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA

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

- ✓ AP 01 – Valorizzazione delle eccellenze, tramite la partecipazione a varie competizioni come “Olimpiadi di Matematica; Olimpiadi di Fisica per secondo biennio e quinto anno; Etniadi per primo biennio”
- ✓ AP 02 – prove comuni per classi parallele; attività di recupero curriculare ed extra curriculare
- ✓ AP 03 – Scuola computazionale
- ✓ AP 04 – PTOLIS: attività trasversali di cittadinanza e costituzione; Scuola per la pace
- ✓ AP 05 – Erasmus e attività interculturali all'estero
- ✓ AP 07 – Co.meta Az. C (PCTO)
- ✓ AP 08 – PON FSE; Progetti con finanziamenti regionali
- ✓ AP 09 – Scuola per passione
- ✓ AP 10 – Scuola armonica
- ✓ AP 11 – Cinemarchesi
- ✓ AP 12 – Muse al Marchesi
- ✓ AP 13 – SCUOLAFUORI visite guidate e d'istruzione coerenti con le UDA trasversali programmate dai singoli consigli di classe
- ✓ AP 14 – Scuola e sport
- ✓ AP 15 – Scuola inclusiva

ATTIVITÀ DI RECUPERO, POTENZIAMENTO E CONSOLIDAMENTO

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

- ✓ Tutoring
- ✓ Attività previste dal progetto PTOF AP02 SCUOLA EQUA - peer to peer
- ✓ riproposizione, anche in forma semplificata, dei contenuti in cui si siano rilevate carenze
- ✓ attività di gamification

Il **consolidamento** potrà essere realizzato attraverso molteplici e variegate attività laboratoriali (Role Playing, Learning by doing”, “cooperative learning”) e di tutoring; aderendo anche a progetti previsti in AP03- SCUOLA COMPUTAZIONALE (in particolare per il biennio)

Il **potenziamento** delle eccellenze potrà essere 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 AP01 SCUOLA PLUS, partecipazione a gare e concorsi, ricerche ed approfondimenti personali.

MODALITÀ DI VERIFICA

- Verifiche orali
- Prove strutturate e semistrutturate
- Questionari/Test (QuestBase; edPuzzle)
- 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 anche test o questionari potranno essere utilizzati come verifiche dal momento che hanno il pregio di consentire un immediato controllo dell'apprendimento di tutta la classe a conclusione di un'unità didattica. Inoltre contribuiscono a allenare lo studente ad affrontare i test d'ingresso alle università.

CRITERI E RUBRICHE 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 dei livelli 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"*.

Il docente potrà mettere 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.

il docente ha facoltà di utilizzare rubriche di valutazione specifiche e adattate alle diverse tipologie di verifica e ai diversi contesti di gruppo classe, in coerenza con le indicazioni di dipartimento

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.

RUBRICA 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 | 9 - 10 |
| Sostanzialmente complete | Affronta compiti anche complessi in modo accettabile | – Analizza in modo corretto e compie alcuni collegamenti, arrivando a rielaborare in modo abbastanza autonomo | 8 |
| 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. | 7 |
| Conoscenze essenziali dei nuclei fondamentali della disciplina | Esegue semplici compiti senza errori sostanziali; | – Analizza generalmente in modo corretto se guidato | 6 |
| 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 | 5 |
| 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 | 4 |
| 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. | 3 |
| Nessuna | Nessuna | Nessuna | 1 - 2 |

RUBRICA DI VALUTAZIONE PROVE SCRITTE

| <u>CONOSCENZE</u> | <u>COMPETENZE</u> | <u>ABILITA'</u> | LIVELLO | VOTO |
|--|--|--|---------------------------------|-----------|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Delle formule ▪ Degli enunciati dei teoremi ▪ Delle dimostrazioni ▪ Delle procedure standard risolutive | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Di calcolo ▪ Nell'applicazione delle procedure ▪ Nella rappresentazione grafica ▪ Nell'uso del simbolismo matematico ▪ Nella rappresentazione formale corretta | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Logiche ▪ Di comprensione e analisi del testo ▪ Di coerenza argomentativa ▪ Di scelta delle strategie risolutive ▪ Di analisi ed interpretazione dei risultati | | |
| 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. | Abilità inadeguate anche agli aspetti più elementari della prova. | Gravemente insufficiente | 3 |
| 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. | Abilità parzialmente compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova. | Insufficiente | 4 |
| 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. | Abilità compatibili solo con gli aspetti più semplici della prova. | Mediocre | 5 |
| 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. | Abilità adeguate agli aspetti concettuali non complessi. | Sufficiente | 6 |
| 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. | Abilità adeguate agli aspetti concettuali di media complessità. | Discreto | 7 |
| 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. | Abilità adeguate alla trattazione della prova anche in relazione ad aspetti di rilevante complessità. | Buono | 8 |
| 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. | Abilità adeguate ad una trattazione esauriente della prova. | Ottimo | 9 |
| Possesso sicuro delle conoscenze previste e approfondimenti personali. | Padronanza completa e sicura di tutte le competenze necessarie per svolgere la prova. | Abilità adeguate ad una trattazione ottimale di tutta la prova di verifica. | Eccellente | 10 |