

# Triennio Fisica

## Programmazione didattica di Fisica per il triennio

### Finalità

Lo studio della Fisica nella scuola secondaria di secondo grado concorre a formare la personalità dell'allievo, potenziando l'uso di un rigoroso linguaggio matematico, affinando lo spirito critico, sviluppando le capacità di osservazione, di analisi e di sintesi.

### Obiettivi specifici della disciplina nel triennio

Al termine del corso di studi gli allievi dovranno aver acquisito una cultura scientifica, che si integra armonicamente con gli altri saperi, tale da consentire una comprensione critica e propositiva del presente e tale da costituire una solida base per la costruzione di una professionalità polivalente e flessibile. I contenuti di questa tabella indicano abilità e contenuti che devono accompagnare gli studenti per tutto l'arco del triennio.

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Il metodo sperimentale: osservare, formulare ipotesi, sperimentare, interpretare, formulare leggi</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Esplorare, misurare, comunicare, interpretare, descrivere un fenomeno fisico individuandone le variabili rilevanti.</li><li>• Predire relazioni tra variabili.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>La definizione operativa delle grandezze fisiche: grandezze scalari e vettoriali; grandezze intensive ed estensive. Unità di misura e dimensioni delle grandezze fisiche. Il sistema internazionale di misura (SI).</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valutare le caratteristiche degli strumenti di misura: portata, sensibilità</li><li>• Individuare la differenza tra metodi di misurazione diretti e indiretti.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Leggi fenomenologiche e leggi teoriche.</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Applicare semplici algoritmi per determinare l'incertezza di misure indirette.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Formulazione di modelli descrittivi ed interpretativi.</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Valutare, in situazioni sperimentali diverse, l'attendibilità dei valori misurati: intervallo d'incertezza, precisione.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Procedure di utilizzazione di strumenti informatici per studiare fenomeni fisici.</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Leggere e costruire, manualmente e con l'ausilio di strumenti informatici, grafici cartesiani, istogrammi e tabelle a più entrate.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Potere predittivo e limiti di validità di un modello.</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tracciare, manualmente e con l'ausilio di strumenti informatici, linee di tendenza di dati sperimentali linearizzati, determinando i valori di coefficienti e intercette e interpretandone i significati fisici.</li><li>• Usare modelli matematici per descrivere le relazioni tra le variabili coinvolte in un dato fenomeno. Saper operare con i vettori.</li></ul>

## Strumenti di verifica

La verifica verrà effettuata secondo le modalità presenti nel PTOF. Per favorire una sufficiente continuità nell'impegno e per avere un quadro più completo del livello di preparazione raggiunto, gli studenti saranno interpellati per frequenti verifiche formative anche molto brevi, non necessariamente seguite dall'assegnazione del voto.

## Azioni per il recupero *in itinere*

Il recupero da svolgere durante la normale attività didattica consisterà in una maggiore sollecitazione degli alunni più deboli con frequenti domande e brevi interventi alla lavagna. Per i casi che presenteranno lacune più gravi sono previsti interventi di recupero secondo le modalità fissate dal Collegio dei Docenti.

## Metodologie concordate

### 1. Lezione frontale

- Propedeutica
- Di esposizione
- Di sintesi o di sistematizzazione

### 2. Lezione interattiva

### 3. Discussione guidata

### 4. Correzione in classe dei compiti assegnati

### 5. Esercitazioni individuali con l'assistenza del docente

- Per la verifica immediata della comprensione dell'argomento appena trattato
- Per la soluzione di esercizi

### 6. Esercitazioni a gruppi

- Esercitazioni a piccoli gruppi di livello per la risoluzione di esercizi
- Esercitazioni a piccoli gruppi eterogenei per consolidamento di abilità
- Esercitazioni a piccoli gruppi eterogenei per recupero di lacune

### 7. Laboratori scientifici (fisica, informatica)

**8. Discussione e riflessione di classe o in piccoli gruppi** dopo la visione di filmati, dopo la partecipazione a conferenze, oppure durante una lezione dialogata.

I docenti del Dipartimento concordano la seguente programmazione, facendo riferimento alle Indicazioni nazionali, dove si afferma che:

“Le Indicazioni ministeriali non dettano alcun modello didattico-pedagogico. Ciò significa favorire la sperimentazione e lo scambio di esperienze metodologiche, valorizzare il ruolo dei docenti e delle autonomie scolastiche nella loro libera progettazione e negare diritto di cittadinanza, in questo delicatissimo ambito, a qualunque tentativo di prescrittismo. La libertà del docente dunque si esplica non solo nell'arricchimento di quanto previsto nelle Indicazioni, in ragione dei percorsi che riterrà più proficuo mettere in particolare rilievo e della specificità dei singoli indirizzi liceali, ma nella scelta delle strategie e delle metodologie più appropriate, la cui validità è testimoniata non dall'applicazione di qualsivoglia procedura, ma dal successo educativo.”

In tale ottica il docente può scegliere la metodologia didattica e gli strumenti matematici che ritiene opportuno, coerentemente con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche già in possesso degli studenti o contestualmente acquisite nel corso parallelo di Matematica (secondo quanto specificato nelle relative Indicazioni).”

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

# CLASSE TERZA

## 1- Cinematica bidimensionale

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità / Competenze</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Relatività del moto</li><li>• Principio di composizione dei movimenti</li><li>• Calcolo delle componenti di un vettore mediante le funzioni goniometriche</li><li>• Prodotto scalare</li><li>• Prodotto vettoriale</li><li>• Scomposizione di un moto piano secondo due direzioni linearmente indipendenti</li><li>• Sistemi di riferimento inerziali, trasformazioni di Galileo</li><li>• Sistemi non inerziali</li><li>• Moto parabolico</li><li>• Moto dei proiettili (trascurando l'attrito con l'aria ed il movimento della terra), gittata, quota massima</li><li>• Moto circolare, raggio vettore, periodo, frequenza, velocità angolare, velocità periferica, accelerazione centripeta</li><li>• Moto armonico, velocità del moto armonico, accelerazione del moto armonico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Scelta del sistema di riferimento; somma di vettori</li><li>• semplificazione di espressioni contenenti somme di vettori, prodotti scalari e prodotti vettoriali</li><li>• determinazione del modulo di un vettore note le componenti,</li><li>• determinazione della direzione dei vettori posizione velocità, accelerazione in un certo sistema di riferimento note le componenti</li><li>• determinazione della traiettoria di un punto materiale che si muova sull'asse x di moto rettilineo uniforme e sull'asse y di moto uniformemente accelerato</li><li>• determinazione della gittata e della quota massima del moto di un proiettile</li><li>• Determinazione del periodo di un moto circolare nota la frequenza e viceversa, calcolo della velocità angolare e dell'accelerazione centripeta</li><li>• Risoluzione di problemi legati al moto parabolico e circolare</li><li>• Problemi di cinematica relativa.</li></ul>

## 2- I Principi della Dinamica

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità / Competenze</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Principio di inerzia</li><li>• Secondo principio della dinamica</li><li>• Terzo principio della dinamica</li><li>• Differenza tra massa inerziale e massa gravitazionale</li><li>• Forza di attrito radente, coefficiente di attrito statico e dinamico</li><li>• Reazione vincolare di un vincolo liscio</li><li>• Moto del punto materiale su di un piano inclinato</li><li>• Cinematica e dinamica del moto circolare.</li><li>• Cinematica e dinamica del moto armonico</li><li>• Il pendolo semplice</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Essere in grado di definire concetti di forza e di massa e di enunciare i principi della dinamica</li><li>• Essere in grado di applicare le proprietà vettoriali delle grandezze fisiche incontrate allo studio dei fenomeni esaminati e risolvere esercizi e problemi</li><li>• Sapere utilizzare la nozione che la forza di attrito è direttamente proporzionale alla forza normale che si esercita tra le superfici interessate</li><li>• Essere in grado di applicare i principi della dinamica in presenza di attrito e nel caso di moto circolare</li><li>• Ricavare l'accelerazione di gravità mediante la misura del periodo del pendolo matematico</li></ul>

## 3- Lavoro, Potenza, Energia

<i>Conoscenze</i>	<i>Abilità / Competenze</i>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Lavoro di una forza</li><li>• Energia cinetica e teorema delle forze vive</li><li>• Potenza</li><li>• Forze conservative e forze dissipative</li><li>• Energia potenziale gravitazionale nei moti in prossimità della superficie terrestre (campo gravitazionale costante)</li><li>• Energia potenziale elastica</li><li>• Principio di conservazione dell'energia meccanica</li><li>• Generalizzazione della conservazione dell'energia meccanica nel caso in cui è presente l'attrito</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper fornire correttamente la definizione di lavoro, energia cinetica, energia potenziale e potenza</li><li>• Essere in grado tra forza conservative e forze non conservative</li><li>• Saper descrivere situazioni in cui l'energia meccanica si presenta sotto forma di energia cinetica o potenziale elastica o gravitazionale e diversi modi di trasferire, trasformare ed immagazzinare energia</li><li>• Utilizzo del principio di conservazione dell'energia meccanica per la determinazione della velocità di un punto materiale che si muove su di un piano inclinato</li></ul>

#### 4 - Quantità di moto, momento della quantità di moto, equilibrio di un corpo rigido

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità / Competenze</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Quantità di moto di una particella e di un sistema di particelle</b></li><li>• <b>Forze interne e forze esterne</b></li><li>• <b>Impulso di una forza</b></li><li>• <b>Conservazione della quantità di moto</b></li><li>• <b>Urti elastici ed anelastici</b></li><li>• <b>Risultante di due forze parallele equiverse agenti su di un corpo rigido</b></li><li>• <b>Baricentro e centro di massa di un corpo</b></li><li>• <b>Forze che producono una rotazione: il momento di una forza e di una coppia di forze</b></li><li>• <b>Condizioni di equilibrio di un corpo rigido</b></li><li>• <b>Cinematica rotazionale</b></li><li>• <b>Momento angolare</b></li><li>• <b>Relazione tra momento angolare e velocità angolare</b></li><li>• <b>Conservazione del momento angolare</b></li><li>• <b>Momento di inerzia, energia cinetica di rotazione, conservazione dell'energia dinamica rotazionale</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Essere in grado di spiegare il significato fisico della quantità di moto e di saperlo riconoscere in diverse situazioni, anche di vita quotidiana</li><li>• Saper riconoscere e spiegare con linguaggio appropriato la conservazione della quantità di moto in situazioni diverse, ad esempio il principio del moto di un razzo</li><li>• Essere in grado di definire il momento di una forza e il momento angolare, individuare e saper utilizzare le relazioni che esprimono le condizioni di equilibrio meccanico del corpo rigido</li><li>• Saper determinare il momento risultante di un sistema di forze per analizzare situazioni di equilibrio</li><li>• Essere in grado di spiegare i principi dell'effetto giroscopico</li></ul>

#### 5 - Gravitazione e moti gravitazionali

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità/ Competenze</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Leggi di Keplero</b></li><li>• <b>Legge di gravitazione universale</b></li><li>• <b>Bilancia di torsione, esperimento di Cavendish</b></li><li>• <b>Massa inerziale e massa gravitazionale</b></li><li>• <b>Deduzione delle leggi di Keplero da quella gravitazionale e viceversa</b></li><li>• <b>Energia potenziale gravitazionale nel caso di due corpi</b></li><li>• <b>Conservazione dell'energia e moto dei satelliti artificiali</b></li><li>• <b>Velocità di fuga dalla terra</b></li><li>• <b>Concetto di campo e campo gravitazionale, accelerazione di gravità sulla Terra e sulla Luna</b></li><li>• <b>Teorema di Gauss per il campo gravitazionale e sue conseguenze*</b></li><li>• <b>Teorema della circuitazione per il campo gravitazionale*</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizzare la legge di gravitazione universale comprendendo la sua relazione con l'accelerazione di gravità</li><li>• Saper illustrare l'evoluzione della teoria della gravitazione universale attraverso Copernico, Galilei, Keplero e Newton*</li><li>• Essere in grado di descrivere la bilancia di Cavendish, dimostrare di conoscere il significato fisico della costante G</li><li>• Conoscere e comprendere il concetto di campo</li><li>• Saper ricavare dalle leggi di Newton la legge di Keplero del periodo di rivoluzione di un pianeta attorno al Sole e viceversa.</li><li>• Problemi sul moto dei satelliti</li><li>• Saper tracciare un grafico dell'energia potenziale gravitazionale in funzione della distanza di separazione</li><li>• Essere in grado di calcolare la velocità <math>v</math> di fuga.</li><li>• Essere in grado di enunciare la conservazione dell'energia meccanica per un corpo in orbita.</li><li>• Saper ricavare il valore della velocità di fuga dalla superficie di un pianeta.</li></ul>

## COMPETENZE IN USCITA AL TERZO ANNO

Saper utilizzare un linguaggio di tipo scientifico;

Saper analizzare un fenomeno o un problema individuandone gli elementi significativi, le variabili, le relazioni e collegandone premesse e conseguenze;

Riconoscere analogie o differenze, proprietà varianti e invarianti relativamente a situazioni e fenomeni diversi;

Saper esaminare dati e ricavare informazioni significative da tabelle, grafici e altra documentazione;

Eeguire in modo corretto misure con consapevolezza delle operazioni effettuate e degli strumenti utilizzati;

Saper comunicare in modo chiaro, sintetico e completo le procedure nelle proprie indagini, i risultati raggiunti e il loro significato.

### **Standard minimi:**

I requisiti minimi per la sufficienza sono riscontrabili

- nell'acquisizione delle conoscenze e abilità minime sui contenuti trattati ;
- nel saper utilizzare il lessico specifico di base della disciplina ;
- nel saper individuare le informazioni da un contesto problematico ;
- nel saper organizzare i dati mediante opportune relazioni per giungere alla risoluzione di esercizi e semplici problemi.

# CLASSE QUARTA

## 1 - Termologia: temperatura e calore

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità / Competenze</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Stato termico, temperatura e principio zero.</li><li>• Definizione operativa di temperatura.</li><li>• Le principali scale di temperatura.</li><li>• Zero assoluto</li><li>• Equazione fondamentale della calorimetria</li><li>• Definizione di calore specifico e relativa unità di misura;</li><li>• Cambiamenti di stato</li><li>• Trasmissione del calore*</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper enunciare il principio zero</li><li>• Saper descrivere la taratura di un termometro</li><li>• Saper convertire le temperature sulle diverse scale</li><li>• Essere in grado di tracciare ed interpretare il grafico della pressione in funzione della temperatura per un termometro a gas a volume costante con estrapolazione allo zero assoluto</li><li>• Essere in grado di calcolare la dilatazione lineare e la dilatazione cubica di una sostanza, dato il suo salto termico*</li></ul>

\* Conoscenze, abilità, competenze che i docenti non ritengono tra i NUCLEI FONDANTI della disciplina

## 2 - Termodinamica

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità / Competenze</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Modello del gas perfetto</li><li>• Leggi dei gas ideali</li><li>• Equazione di stato dei gas perfetti</li><li>• Teoria cinetica dei gas rarefatti, formula di Clausius, la costante <math>k</math> di Boltzmann</li><li>• L'energia interna di un sistema di un gas perfetto</li><li>• Collegamento tra il concetto di calore e quello di lavoro</li><li>• Primo principio della termodinamica</li><li>• Trasformazioni reversibili ed irreversibili</li><li>• Calore scambiato, energia interna lavoro in una trasformazione isocora, isobara ed isoterma</li><li>• Trasformazione adiabatica</li><li>• Calori specifici di un gas ideale: a volume costante e a pressione costante</li><li>• Calore scambiato, energia interna, lavoro in un ciclo termodinamico</li><li>• Macchina di Carnot;</li><li>• Rendimento delle macchine termiche</li><li>• Secondo principio della termodinamica (enunciati di Kelvin e Clausius)</li><li>• Definizione di entropia e suo significato fisico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper descrivere l'interpretazione microscopica della temperatura</li><li>• Saper ricavare la velocità quadratica media dall'interpretazione microscopica della temperatura*</li><li>• Saper enunciare il teorema dell'equipartizione dell'energia e di mettere in relazione la capacità termica molare di un gas con il modello microscopico</li><li>• Saper spiegare il significato fisico della costante <math>k</math> di Boltzmann e della costante universale <math>R</math> dei gas.</li><li>• Saper risolvere problemi usando l'equazione di stato dei gas perfetti</li><li>• Saper enunciare il primo principio della termodinamica ed applicarlo alla risoluzione dei problemi</li><li>• Saper descrivere i vari tipi di trasformazioni termodinamiche fornendo almeno un esempio di ciascuna. Saper calcolare il lavoro a pressione costante e a volume costante.</li><li>• Conoscere i grafici che descrivono le relazioni tra le grandezze termodinamiche nei vari tipi di trasformazioni.</li><li>• Essere in grado di fornire gli enunciati di Kelvin e di Clausius del secondo principio della termodinamica</li><li>• Essere in grado di definire il rendimento di una macchina termica</li><li>• Saper fornire l'espressione del rendimento di Carnot per una macchina di Carnot</li></ul>

## 3 - Onde e luce

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità / Competenze</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Legge oraria del moto armonico, velocità ed accelerazione del moto armonico</li><li>• dinamica del moto armonico, energia associata al moto armonico</li><li>• onde meccaniche</li><li>• caratteristiche fondamentali di un'onda armonica: fronte d'onda, periodo e frequenza dell'onda, velocità di propagazione, lunghezza d'onda e sua relazione con periodo e velocità</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper ricorrere al modello ondulatorio per spiegare l'interferenza e la diffrazione della luce</li><li>• Saper spiegare sia l'interferenza sia la diffrazione e Mettere in evidenza le differenze tra interferenza e diffrazione</li><li>• Saper tracciare la figura d'interferenza prodotta da due fenditure e di calcolare le posizioni dei massimi e dei minimi d'interferenza.</li><li>• Saper tracciare la figura di diffrazione da una</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampiezza d'onda, energia, fase</li> <li>• onde trasversali ed onde longitudinali</li> <li>• principio di sovrapposizione</li> <li>• onde stazionarie</li> <li>• battimenti*</li> <li>• il principio di Huygens</li> <li>• fenomeni ondulatori: riflessione, rifrazione,</li> <li>• Esperimento della doppia fenditura di Young</li> <li>• Diffrazione, diffrazione da una singola fenditura, reticoli di diffrazione</li> <li>• Effetto Doppler</li> <li>• La luce: Modello corpuscolare ed ondulatorio della luce</li> <li>• Luce monocromatica; luce incoerente e luce coerente</li> <li>• Spettro elettromagnetico: dalle onde radio ai raggi gamma</li> </ul>	<p>singola fenditura e di calcolare la posizione del primo minimo di diffrazione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper enunciare il criterio di Rayleigh e usarlo per valutare la risoluzione di due oggetti vicini.</li> <li>• Saper descrivere l'uso dei reticoli di diffrazione.</li> <li>• Essere in grado di risolvere esercizi e problemi su interferenza e diffrazione della luce</li> <li>• Utilizzazione della formula della frequenza per l'analisi dell'effetto Doppler</li> </ul>
--	--

#### 4 - \*Dinamica dei fluidi

Conoscenze	Abilità / Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flusso di un fluido, portata</li> <li>• Caduta in fluido: legge di Stokes</li> <li>• Equazione di Bernoulli</li> <li>• Effetto Venturi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper riconoscere gli elementi fondamentali e caratterizzanti l'idrodinamica</li> <li>• Analizzare la legge di Bernoulli</li> <li>• Saper determinare la velocità limite di una sfera che cade in fluido viscoso</li> </ul>

\* Conoscenze, abilità, competenze che i docenti non ritengono tra i NUCLEI FONDANTI della disciplina

#### 5 - Elettrostatica

Conoscenze	Abilità / Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrizione ed interpretazione dell'elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione</li> <li>• Differenza tra conduttori ed isolanti</li> <li>• Principio di conservazione della carica</li> <li>• Legge di Coulomb nel vuoto e nella materia; polarizzazione di un dielettrico</li> <li>• Quantizzazione della carica: l'esperimento di Millikan</li> <li>• Il principio di sovrapposizione degli effetti</li> <li>• Concetto di campo elettrico</li> <li>• Definizione del vettore campo elettrico</li> <li>• Campo elettrico di una carica puntiforme</li> <li>• Le linee di forza del campo elettrico</li> <li>• Particella di massa <math>m</math> e carica <math>q</math> lanciata con velocità iniziale in un campo elettrico uniforme e nel vuoto</li> <li>• Il campo elettrico di un dipolo elettrico e di due cariche dello stesso segno</li> <li>• Circuitazione del campo elettrostatico</li> <li>• Significato ed unità di misura dell'energia potenziale elettrica e del potenziale elettrico</li> <li>• Potenziale elettrico di una carica puntiforme</li> <li>• Sovrapposizione di potenziali di singole cariche</li> <li>• Relazione tra potenziale e campo elettrico</li> <li>• Superfici equipotenziali e campo elettrico</li> <li>• Flusso del campo elettrostatico</li> <li>• Teorema di Gauss, applicazioni del teorema di Gauss</li> <li>• Il campo elettrico all'interno e sulla superficie di un conduttore, potere dispersivo delle punte</li> <li>• Il campo elettrico generato da una distribuzione piana e infinita di carica</li> <li>• Il campo elettrico tra le armature di un</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper spiegare fenomeni di attrazione e repulsione.</li> <li>• Enunciare e saper utilizzare la legge di Coulomb per ricavare una o più grandezze in essa presenti.</li> <li>• Dimostrare di conoscere il significato fisico della costante di Coulomb <math>k</math> e della costante dielettrica</li> <li>• Essere in grado di risolvere esercizi e problemi con la legge di Coulomb</li> <li>• Saper enunciare con proprietà di linguaggio il concetto di campo vettoriale</li> <li>• Saper utilizzare la legge di Coulomb per calcolare il campo elettrico dovuto ad una distribuzione di cariche elettriche puntiformi</li> <li>• Saper confrontare il campo elettrostatico e quello gravitazionale</li> <li>• Saper tracciare le linee di forza di semplici distribuzioni di carica ed ottenere informazioni sul campo elettrico dal diagramma tracciato</li> <li>• Determinare la traiettoria di una particella di massa <math>m</math> e carica <math>q</math> lanciata con velocità iniziale in un campo elettrico uniforme e nel vuoto</li> <li>• Puntualizzare il ruolo della forza peso nel moto di particelle microscopiche</li> <li>• Saper enunciare il concetto di flusso di un vettore</li> <li>• Saper enunciare il teorema di Gauss.</li> <li>• Saper ricavare, facendo uso delle simmetrie e del teorema di Gauss, il campo elettrico generato: da una distribuzione piana ed omogenea di carica; da una distribuzione lineare ed omogenea di carica</li> <li>• Saper descrivere il campo elettrico generato da una distribuzione sferica di carica elettrica</li> <li>• Saper spiegare il fenomeno di dispersione di carica nelle punte</li> <li>• Saper risolvere esercizi e problemi su campo</li> </ul>

<p>condensatore a facce parallele (trascurando effetti ai bordi)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il campo elettrico generato da una distribuzione lineare e infinita di carica</li> <li>• Il campo elettrico generato da una distribuzione sferica di carica elettrica</li> <li>• L'energia dell'elettrone nell'atomo di idrogeno</li> <li>• L'elettronvolt</li> </ul>	<p>elettrico ed applicazioni del teorema di Gauss</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper utilizzare la legge di Coulomb per calcolare il campo elettrico dovuto ad una distribuzione di cariche elettriche puntiformi</li> <li>• Utilizzando la circuitazione, saper dimostrare che il campo elettrostatico è conservativo</li> <li>• Spiegare la differenza tra la d.d.p. ed il potenziale elettrico</li> <li>• Saper esprimere il principio di sovrapposizione di potenziali di singole cariche.</li> <li>• Saper esprimere l'energia in elettronvolt.</li> <li>• Saper ricavare l'energia elettrostatica</li> </ul>
---	--

## 6- Conduttori in equilibrio elettrostatico

Conoscenze	Abilità / Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristiche dei condensatori; Capacità di un condensatore piano e sua unità di misura</li> <li>• Differenza di potenziale fra le armature di un condensatore piano</li> <li>• Superfici equipotenziali e campo elettrico</li> <li>• Collegamento di condensatori in serie e in parallelo</li> <li>• Energia immagazzinata in un condensatore e densità di energia del campo elettrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saper spiegare perché il campo elettrostatico all'interno di un conduttore è nullo.</li> <li>• Saper definire la capacità di un condensatore.</li> <li>• Saper calcolare la capacità equivalente di condensatori in serie e in parallelo</li> <li>• Saper descrivere l'effetto di un dielettrico in un condensatore</li> <li>• Saper esprimere l'energia immagazzinata in un condensatore e ricavare la densità di energia.</li> <li>• Saper risolvere esercizi e problemi su potenziale ed energia elettrostatica e sulla capacità</li> </ul>

## 7- La corrente elettrica e i circuiti

Conoscenze	Abilità / Competenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Significato di corrente elettrica e unità di misura della sua intensità</li> <li>• Caratteristiche di un circuito elementare in corrente continua: tensione ai capi di un elemento circuitale ed intensità di corrente elettrica</li> <li>• Enunciato della prima legge di Ohm</li> <li>• Significato e unità di misura della resistenza elettrica</li> <li>• Intensità di corrente e velocità di deriva degli elettroni</li> <li>• Interpretazione dell'effetto Joule</li> <li>• Significato e unità di misura della resistività</li> <li>• Enunciato della seconda legge di Ohm</li> <li>• Relazione tra resistività e temperatura</li> <li>• La circuitazione del campo elettromotore: significato e unità di misura della forza elettromotrice</li> <li>• Principio di Kirchhoff per le correnti</li> <li>• Principio di Kirchhoff per le tensioni</li> <li>• Comportamento dei resistori in serie e in parallelo</li> <li>• Energia e potenza nei circuiti elettrici in corrente continua</li> <li>• Circuito RC: processo di carica e scarica di un condensatore, la costante di tempo</li> <li>• Amperometri e voltmetri nei circuiti elettrici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentazione del grafico (<math>\Delta V, I</math>) e interpretazione della pendenza della retta corrispondente</li> <li>• Effettuare la lettura critica dei grafici (<math>\Delta V, I</math>)</li> <li>• Collegare l'effetto Joule alle conoscenze sul calore</li> <li>• Affrontare semplici problemi relative alla seconda legge di Ohm</li> <li>• Individuare le caratteristiche della relazione lineare resistività-temperatura</li> <li>• Determinazione della potenza dissipata da un resistore percorso da corrente continua</li> <li>• Spiegare la necessità dell'introduzione del campo elettromotore e della f.e.m.</li> <li>• Saper definire la capacità di un condensatore.</li> <li>• Saper calcolare la capacità equivalente di condensatori in serie e in parallelo</li> <li>• Saper descrivere l'effetto di un dielettrico in un condensatore</li> <li>• Saper esprimere l'energia immagazzinata in un condensatore e ricavare la densità di energia.</li> <li>• Saper risolvere esercizi e problemi su potenziale ed energia elettrostatica e sulla capacità</li> <li>• Saper determinare la resistenza equivalente di sistemi di resistenze in serie e in parallelo</li> <li>• Saper enunciare i principi di Kirchhoff e utilizzarli per analizzare circuiti in corrente continua</li> <li>• Saper spiegare il processo di carica e scarica di un condensatore C attraverso la resistenza R</li> <li>• Saper tracciare un diagramma che rappresenti l'andamento della carica su un condensatore e della corrente in funzione del tempo, durante i processi di carica e scarica di un condensatore</li> <li>• Saper risolvere esercizi e problemi sulla corrente, sulle leggi di Ohm, sui circuiti elementari in corrente continua</li> </ul>

## 8 – Magnetostatica

Conoscenze	Abilità / Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Campo magnetico</li><li>• Esperienza di Oersted</li><li>• Modulo del campo magnetico</li><li>• Campo di Biot-Savart e permeabilità magnetica</li><li>• Legge di Ampère per la forza magnetica</li><li>• Definizione dell'Ampère</li><li>• Teorema della circuitazione di Ampère</li><li>• Teorema di Gauss per il campo magnetico</li><li>• Campo magnetico del solenoide</li><li>• Forza di Lorentz</li><li>• Misura della carica specifica e/m dell'elettrone con bobine di Helmholtz e tubo di Lorentz</li><li>• Esperimento di Thomson*</li><li>• Ciclotrone, frequenza di ciclotrone*</li><li>• Effetto Hall*</li><li>• Campo magnetico nella materia</li><li>• Diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo*</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper inquadrare il magnetismo nel contesto storico e scientifico in cui si è sviluppato</li><li>• Saper fornire la definizione operativa di campo magnetico e di descriverlo mediante linee di campo</li><li>• Saper descrivere la forza magnetica che agisce su un elemento di corrente e su una carica elettrica in moto in un campo magnetico</li><li>• Saper descrivere un selettore di velocità uno spettrografo di massa, un ciclotrone</li><li>• Saper calcolare il momento magnetico di una spira di corrente e il momento di forza a cui è soggetta in un campo magnetico</li><li>• Saper descrivere l'esperimento sulla misura del rapporto e/m per l'elettrone</li><li>• Saper enunciare il teorema di Ampère</li><li>• Essere in grado di descrivere B in punti vicini ad un lungo filo, a due fili conduttori paralleli, in una spira, in un solenoide</li><li>• Essere in grado di risolvere esercizi e problemi sul campo magnetico, sul moto di una carica in un campo magnetico e su fili, spire, solenoidi percorsi da una corrente e situati in un campo magnetico</li></ul>

\* Conoscenze, abilità, competenze che i docenti non ritengono tra i NUCLEI FONDANTI della disciplina

## COMPETENZE IN USCITA AL QUARTO ANNO

- Saper utilizzare un linguaggio di tipo scientifico;
- Saper analizzare un fenomeno o un problema individuandone gli elementi significativi, le variabili, le relazioni e collegandone premesse e conseguenze;
- Riconoscere analogie o differenze, proprietà varianti e invarianti relativamente a situazioni e fenomeni diversi;
- Saper esaminare dati e ricavare informazioni significative da tabelle, grafici e altra documentazione;
- Eseguire in modo corretto misure con consapevolezza delle operazioni effettuate e degli strumenti utilizzati;
- Saper comunicare in modo chiaro, sintetico e completo le procedure nelle proprie indagini, i risultati raggiunti e il loro significato

### Standard minimi:

I requisiti minimi per la sufficienza sono riscontrabili:

- nell'acquisizione delle conoscenze e abilità minime sui contenuti trattati;
- nel saper utilizzare il lessico specifico di base della disciplina;
- nel saper individuare le informazioni da un contesto problematico;
- nel saper organizzare i dati mediante opportune relazioni per giungere alla risoluzione di esercizi e semplici problemi.

# CLASSE QUINTA

## 1 – Magnetostatica

Conoscenze	Abilità / Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Campo magnetico</li><li>• Esperienza di Oersted</li><li>• Modulo del campo magnetico</li><li>• Campo di Biot-Savart e permeabilità magnetica</li><li>• Legge di Ampère per la forza magnetica</li><li>• Definizione dell'Ampère</li><li>• Teorema della circuitazione di Ampère</li><li>• Teorema di Gauss per il campo magnetico</li><li>• Campo magnetico del solenoide</li><li>• Forza di Lorentz</li><li>• Misura della carica specifica e/m dell'elettrone con bobine di Helmholtz e tubo di Lorentz</li><li>• Esperimento di Thomson*</li><li>• Ciclotrone, frequenza di ciclotrone</li><li>• Effetto Hall*</li><li>• Campo magnetico nella materia</li><li>• Diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo*</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper inquadrare il magnetismo nel contesto storico e scientifico in cui si è sviluppato</li><li>• Saper fornire la definizione operativa di campo magnetico e di descriverlo mediante linee di campo</li><li>• Saper descrivere la forza magnetica che agisce su un elemento di corrente e su una carica elettrica in moto in un campo magnetico</li><li>• Saper descrivere un selettore di velocità uno spettrografo di massa, un ciclotrone</li><li>• Saper calcolare il momento magnetico di una spira di corrente e il momento di forza a cui è soggetta in un campo magnetico</li><li>• Saper descrivere l'esperimento sulla misura del rapporto e/m per l'elettrone</li><li>• Saper enunciare il teorema di Ampère</li><li>• Essere in grado di descrivere B in punti vicini ad un lungo filo, a due fili conduttori paralleli, in una spira, in un solenoide</li><li>• Essere in grado di risolvere esercizi e problemi sul campo magnetico, sul moto di una carica in un campo magnetico e su fili, spire, solenoidi percorsi da una corrente e situati in un campo magnetico</li></ul>

\* Conoscenze, abilità, competenze che i docenti non ritengono tra i NUCLEI FONDANTI della disciplina

## 2 – L'induzione elettromagnetica e i circuiti in corrente alternata

Conoscenze	Abilità / Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Legge di Faraday-Neumann-Lenz</li><li>• Campo indotto</li><li>• Circuitazione del campo elettrico complessivo, composto da una componente conservativa, con circuitazione nulla, e da un termine non conservativo a circuitazione diversa da zero</li><li>• Coefficiente di mutua induzione M, induttanza L</li><li>• Energia e densità di energia in un campo magnetico</li><li>• Semplice generatore di tensione alternata</li><li>• Tensioni e correnti alternate</li><li>• Circuito RL, RC e RLC (cenni)</li><li>• Comportamento transitorio dei circuiti elettrici: Circuito RC e circuito RL, costante di tempo RC e costante di tempo L/R</li><li>• Il trasformatore</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saper definire f.e.m. indotta e gli esperimenti di Faraday</li><li>• Saper enunciare la legge di Faraday-Neumann e usarla per trovare la f.e.m. indotta da un flusso magnetico variabile.</li><li>• Saper trovare il verso della corrente indotta in diverse applicazioni della legge di Faraday-Neumann-Lenz</li><li>• Saper definire l'induttanza per una bobina e calcolarla</li><li>• Saper tracciare un grafico della corrente in funzione del tempo in un circuito RL</li><li>• Saper esprimere l'energia immagazzinata in un solenoide e la densità di energia immagazzinata nel campo magnetico</li><li>• Essere in grado di descrivere il funzionamento di semplici generatori e di motori in c.a.</li><li>• Saper distinguere tra autoinduzione e mutua induzione e di descrivere le due situazioni</li><li>• Saper risolvere esercizi e problemi sull'induzione magnetica</li></ul>

## 3 - La teoria di Maxwell e le onde elettromagnetiche

Conoscenze	Abilità / Competenze
<ul style="list-style-type: none"><li>• Corrente di spostamento</li><li>• Equazioni di Maxwell ed onde elettromagnetiche</li><li>• Velocità della luce ed equazioni di Maxwell *in forma integrale</li><li>• Energia nel campo elettromagnetico</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Essere in grado di enunciare le relazioni fondamentali dell'elettromagnetismo</li><li>• Saper ricavare la corrente di spostamento e modificare la legge di Ampère</li><li>• Essere in grado di confrontare la circuitazione del campo elettrico con quella del campo magnetico</li></ul>

- Essere in grado di commentare le equazioni di Maxwell e di illustrare come queste riescano a descrivere la generazione delle onde elettromagnetiche

\* Conoscenze, abilità, competenze che i docenti non ritengono tra i NUCLEI FONDANTI della disciplina

#### 4 - La relatività ristretta

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità / Competenze</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invarianza della velocità della luce, prove sperimentali</li> <li>• Principi della relatività ristretta, trasformazioni di Lorentz</li> <li>• Quantità di moto relativistica, energia relativistica</li> <li>• Equivalenza tra massa ed energia</li> <li>• Problematiche connesse con la gravitazione: geometria dello spazio-tempo</li> <li>• Cenni alla relatività generale*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoscere i principi della relatività ristretta,</li> <li>• Comprendere le problematiche connesse al tempo, alla lunghezza e alla geometria dello spazio-tempo.</li> <li>• Essere in grado di commentare ed utilizzare in casi semplici le trasformazioni di Lorentz</li> <li>• Essere in grado di enunciare le relazioni fondamentali della meccanica relativistica.</li> <li>• Saper utilizzare la quantità di moto e l'energia relativistica nella soluzione di semplici problemi</li> </ul>

\* Conoscenze, abilità, competenze che i docenti non ritengono tra i NUCLEI FONDANTI della disciplina

#### 5 - La teoria atomica e la fisica quantistica

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità / Competenze</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spettri dei gas</li> <li>• Raggi X</li> <li>• Modelli atomici</li> <li>• Corpo nero e ipotesi di Planck, quantizzazione dell'energia nella radiazione</li> <li>• Effetto fotoelettrico e ipotesi di Einstein</li> <li>• Effetto Compton</li> <li>• Atomo di Bohr-Sommerfeld</li> <li>• Ipotesi di De Broglie</li> <li>• Dualismo onda corpuscolo</li> <li>• Principio di indeterminazione di Heisenberg</li> <li>• Aspetti probabilistici della meccanica quantistica</li> <li>• Interpretazioni della meccanica quantistica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di conoscere i principali fatti sperimentali che hanno determinato la crisi della fisica classica.</li> <li>• Essere in grado di illustrare le problematiche connesse al dualismo onda-corpuscolo.</li> <li>• Essere in grado di metter in evidenza la natura granulare dell'energia.</li> <li>• Essere in grado di commentare la relazione di indeterminazione di Heisenberg.</li> </ul>

#### 6 – Nuclei e particelle\*

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità / Competenze</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radioattività</li> <li>• Reazioni nucleari</li> <li>• Acceleratori di particelle</li> <li>• Particelle elementari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di illustrare i concetti fondamentali degli argomenti di fisica moderna trattati</li> <li>• Conoscere le reazioni nucleari di fissione e fusione e le loro applicazioni</li> </ul>

\* Conoscenze, abilità, competenze che i docenti non ritengono tra i NUCLEI FONDANTI della disciplina

#### 7 – L'universo\*

<b>Conoscenze</b>	<b>Abilità / Competenze</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduzione all'astrofisica</li> <li>• Introduzione alla cosmologia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Essere in grado di illustrare i concetti fondamentali degli argomenti di fisica moderna trattati</li> </ul>

\* Conoscenze, abilità, competenze che i docenti non ritengono tra i NUCLEI FONDANTI della disciplina

## COMPETENZE IN USCITA AL QUINTO ANNO

Saper utilizzare un linguaggio di tipo scientifico;

Saper analizzare un fenomeno o un problema individuandone gli elementi significativi, le variabili, le relazioni e collegandone premesse e conseguenze;

Riconoscere analogie o differenze, proprietà varianti e invarianti relativamente a situazioni e fenomeni diversi;

Saper esaminare dati e ricavare informazioni significative da tabelle, grafici e altra documentazione;

Eeguire in modo corretto misure con consapevolezza delle operazioni effettuate e degli strumenti utilizzati;

Saper comunicare in modo chiaro, sintetico e completo le procedure nelle proprie indagini, i risultati raggiunti e il loro significato.

### **Standard minimi:**

I requisiti minimi per la sufficienza sono riscontrabili

- nell'acquisizione delle conoscenze e abilità minime sui contenuti trattati ;
- nel saper utilizzare un lessico specifico (di base) della disciplina ;
- nel saper individuare le informazioni da un contesto problematico ;
- nel saper organizzare i dati mediante opportune relazioni per giungere alla risoluzione di esercizi e semplici problemi.

LICEO SCIENTIFICO "ANTONIO GRAMSCI" – GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DELLE PROVE SCRITTE DI **FISICA**

CRITERI	DESCRITTORI	PUNTI
<b>COMPRESIONE e CONOSCENZA</b>  <i>Analisi della situazione fisica proposta, comprensione della richiesta e conoscenza dei contenuti.</i>	Non comprende le richieste; mostra di avere conoscenze degli argomenti pressoché nulle.	1
	Comprende solo parzialmente le richieste, o le comprende in maniera inesatta; mostra di avere conoscenza degli argomenti lacunosa.	2
	Comprende solo parzialmente le richieste; mostra di avere essenziali conoscenze degli argomenti.	3
	Comprende quasi completamente le richieste; mostra di avere conoscenza degli argomenti discreta.	4
	Comprende tutte le richieste; mostra di avere conoscenza degli argomenti completa.	5
	Comprende tutte le richieste; mostra di avere conoscenza degli argomenti completa e approfondita.	6
<b>CAPACITA' di ANALISI della SITUAZIONE FISICA</b>  <i>Analisi delle possibili strategie risolutive e individuazione della strategia più adatta. Formalizzazione delle situazioni problematiche, con le opportune formule fisiche</i>	Non è in grado di analizzare la situazione fisica proposta, né di individuare alcuna delle grandezze fisiche e delle relazioni tra esse che servono a studiarla	1
	Analizza ed interpreta in modo parziale le situazioni fisiche proposte e individua solo alcune delle grandezze fisiche e delle relazioni tra esse che servono a studiarle	2
	Analizza ed interpreta in modo essenzialmente corretto solo una parte delle situazioni fisiche proposte, individuando le grandezze fisiche e le relazioni tra esse che servono a studiarle	3
	Analizza ed interpreta in modo essenzialmente corretto tutte le situazioni fisiche proposte, individuando le grandezze fisiche e le relazioni tra esse che servono a studiarle	4
	Analizza ed interpreta in modo completo le situazioni fisiche proposte, individuando le grandezze fisiche e le relazioni tra esse che servono a studiarla	5
<b>SVILUPPO del PROCESSO RISOLUTIVO</b>  <i>Correttezza nei calcoli, nell'utilizzo delle cifre significative e delle unità di misura. Applicazione di tecniche e procedure corrette.</i>	Non è in grado di applicare le strategie scelte o le applica commettendo errori molto gravi.	1
	Nell'ambito di una analisi non completa, commette diffusi lievi errori oppure nell'ambito di una analisi completa o quasi completa, commette errori gravi.	2
	Nell'ambito di una analisi non completa, commette qualche imprecisione oppure nell'ambito di una analisi completa, commette errori lievi.	3
	Nell'ambito di una analisi quasi completa, non commette errori oppure nell'ambito di una analisi completa commette imprecisioni.	4
	Nell'ambito di una analisi completa, non commette errori o questi si limitano a lievi imprecisioni.	5
<b>ARGOMENTAZIONE</b>  <i>Descrizione del processo risolutivo adottato, della strategia risolutiva e dei passaggi fondamentali. Comunicazione dei risultati ottenuti valutandone la coerenza con la situazione problematica proposta.</i>	L'esposizione è confusa, non argomenta o lo fa in modo poco coerente, utilizzando un linguaggio impreciso o scorretto. Non sa utilizzare, o utilizza solo parzialmente, la simbologia appropriata e le rappresentazioni grafiche necessarie	1
	L'esposizione è semplice, l'argomentazione non sempre è coerente e il linguaggio specifico è impreciso. Utilizza solo in parte la simbologia appropriata e le rappresentazioni grafiche necessarie con diverse inesattezze	2
	L'esposizione è essenziale ma chiara, sa argomentare correttamente, utilizzando un linguaggio specifico appropriato anche se non del tutto rigoroso. Sa utilizzare con sufficiente padronanza la simbologia appropriata e le rappresentazioni grafiche necessarie, nonostante qualche inesattezza.	3
	L'esposizione è chiara e coerente, sa argomentare in modo esauriente ed approfondito, utilizzando un linguaggio proprio della disciplina. Sa utilizzare la simbologia appropriata e le rappresentazioni grafiche necessarie con buona padronanza.	4
	<i>Punteggio totale /20</i>	
	<b><i>Voto conseguito /10 (pari al punteggio diviso 2)</i></b>	

LICEO SCIENTIFICO “ANTONIO GRAMSCI” – GRIGLIA PER LA VALUTAZIONE DELLE PROVE ORALI DI FISICA

GIUDIZIO	CONOSCENZE E CONTENUTI DELLA DISCIPLINA	ABILITÀ DI CARATTERE APPLICATIVO	CAPACITÀ DI COMPrensIONE E RIELABORAZIONE	ABILITÀ LINGUISTICO-ESPRESSIVE	VOTO IN DECIMI
Eccellente	ha conoscenze complete, ampie ed approfondite su tutti i contenuti, acquisite con rigore e accuratezza	sa utilizzare in modo eccellente principi, metodi e procedimenti. sa eseguire compiti molto complessi e risolvere con il massimo grado di padronanza ed autonomia problematiche di livello elevato ottimizzando costantemente le soluzioni trovate;	sa analizzare e sintetizzare tematiche complesse in modo autonomo, rigoroso, logico e creativo	sa esporre con chiarezza e esautività, usando una terminologia accurata, ricca ed appropriata, in forma corretta e rigorosa	10
Ottimo	ha conoscenze complete ed approfondite, acquisite con rigore	sa eseguire compiti complessi e risolvere con padronanza ed autonomia problematiche di alto livello; sa utilizzare in modo autonomo e accurato principi, metodi e procedimenti	sa riconoscere, classificare, definire con padronanza i concetti;	sa esporre in modo chiaro e preciso, usando consapevolmente una terminologia ricca ed appropriata;	9
Buono	ha conoscenze estese ed approfondite, acquisite in modo ordinato e coerente	sa affrontare e risolvere le problematiche con padronanza ed autonomia, sa utilizzare in modo accurato principi, metodi e procedimenti	sa riconoscere, classificare, definire con sicurezza i concetti;	sa esporre in modo chiaro e preciso, usando consapevolmente una terminologia appropriata;	8
Discreto	ha conoscenze complete dei contenuti, acquisite con diligenza;	sa affrontare in modo autonomo le problematiche; sa utilizzare, nell'esecuzione di compiti abbastanza complessi, principi, metodi e procedimenti, pur commettendo qualche imprecisione ed incontrando qualche difficoltà nel collegare concetti;	sa effettuare analisi e sintesi complete ma non approfondite e con qualche imprecisione; sa rielaborare i contenuti in modo logico e sufficientemente critico;	sa esporre in modo chiaro, usando consapevolmente una terminologia appropriata;	7
Sufficiente	ha conoscenze essenziali dei contenuti;	sa usare in modo autonomo, nell'affrontare e risolvere semplici problematiche, le conoscenze minime acquisite; sa utilizzare, nell'esecuzione di compiti di livello medio, principi, metodi e procedimenti, pur commettendo	sa riconoscere, classificare, definire i concetti chiave; sa effettuare analisi e sintesi pur con qualche errore e difficoltà; sa rielaborare i contenuti in modo logico, anche se talvolta guidato dall'insegnante	sa esporre con sufficiente chiarezza, correttezza e terminologia accettabile	6
Insufficiente	ha conoscenze superficiali e frammentarie, non adeguatamente assimilate	sa usare solo parzialmente e non in modo organico le conoscenze acquisite; non sempre sa utilizzare in modo corretto, anche nell'esecuzione di compiti piuttosto semplici, principi, metodi e procedimenti e commette errori;	sa parzialmente riconoscere, classificare, definire i concetti chiave, solo se guidato; sa effettuare solo analisi e sintesi parziali; sa rielaborare i contenuti con difficoltà ed in modo non sempre logico e coerente	commette errori ed usa una terminologia non sempre appropriata	5
Insufficiente grave	ha conoscenze lacunose, con carenze diffuse anche nei contenuti essenziali	non sa applicare le poche conoscenze neppure in compiti semplici; non sa utilizzare, nell'esecuzione di compiti, principi, metodi e procedimenti; commette gravi errori nell'esecuzione di compiti semplici;	spesso non sa riconoscere, classificare, definire i concetti chiave, neppure se guidato; non sa effettuare analisi e sintesi; non sa rielaborare i contenuti in modo logico e coerente	si esprime in modo non corretto ed espone in maniera impropria e frammentaria con una terminologia assai limitata e non appropriata	4
Insufficiente gravissimo	ha conoscenze molto scarse, anche nei contenuti essenziali con carenze gravi e diffuse;	non sa applicare le poche conoscenze acquisite; non sa utilizzare, nell'esecuzione di compiti, principi, metodi e procedimenti; commette numerosi e gravi errori nell'esecuzione di compiti semplici	non sa riconoscere, classificare, definire; non dimostra capacità organizzative per operare alcun procedimento di analisi, sintesi e rielaborazione dei contenuti	capacità espressiva molto incerta, non coerente, con errori molto gravi e terminologia scorretta	3
Quasi nullo	ignora completamente i contenuti;	non sa affrontare neppure i più elementari problemi; non sa orientarsi minimamente nell'uso di principi, metodi e procedimenti; si sottrae alle verifiche orali	non dimostra capacità logiche ed organizzative	espone in modo confuso e incomprensibile, con numerosi e gravissimi errori che rivelano una mancata comprensione dei testi.	2