



**Istituto di Istruzione Superiore "Enrico Fermi"**

Liceo Scientifico e Liceo Scientifico con opz. Scienze applicate  
Liceo delle Scienze Umane e Liceo delle Scienze Umane con opz. Economico sociale  
Liceo Linguistico



Via Vitulanese, 82016 MONTESARCHIO (BN) - Tel. 0824 847291 - C.F. 80000020620 - C.M. bnis00300n  
e-mail: bnis00300n@istruzione.it - PEC: bnis00300n@pec.istruzione.it - web: [www.fermimontesarchio.edu.it](http://www.fermimontesarchio.edu.it)

## DIPARTIMENTO DI FISICA INFORMATICA MATEMATICA

### LICEO SCIENTIFICO

### PROGRAMMAZIONE ANNUALE DI FISICA

### CLASSI QUARTE

#### 1. LINEE GENERALI

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

fenomeni; formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione; fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'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; comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive. La libertà, la competenza e la sensibilità dell'insegnante – che valuterà di volta in volta il percorso didattico più adeguato alla singola classe – 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.

In particolare per il liceo delle scienze applicate si sottolinea il ruolo centrale del laboratorio, inteso sia come attività di presentazione da cattedra, sia come esperienza di scoperta e verifica delle leggi fisiche, che consente allo studente di comprendere il carattere induttivo delle leggi e di avere una percezione concreta del nesso tra evidenze sperimentali e modelli teorici.

**Nel secondo biennio**, in particolare, il percorso didattico darà maggior rilievo all'impianto teorico (le leggi della fisica) e alla sintesi formale (strumenti e modelli matematici), con l'obiettivo di formulare e risolvere

problemi più impegnativi, tratti anche dall'esperienza quotidiana, sottolineando la natura quantitativa e predittiva delle leggi fisiche. Inoltre, l'attività sperimentale consentirà allo studente di discutere e costruire concetti, progettare e condurre osservazioni e misure, confrontare esperimenti e teorie.

Saranno riprese le leggi del moto, affiancandole alla discussione dei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e del principio di relatività di Galilei. L'approfondimento del principio di conservazione dell'energia meccanica, applicato anche al moto dei fluidi e l'affronto degli altri principi di conservazione, permetteranno allo studente di rileggere i fenomeni meccanici mediante grandezze diverse e di estenderne lo studio ai sistemi di corpi. Con lo studio della gravitazione, dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana, lo studente approfondirà, anche in rapporto con la storia e la filosofia, il dibattito del XVI e XVII secolo sui sistemi cosmologici. Si completerà lo studio dei fenomeni termici con le leggi dei gas, familiarizzando con la semplificazione concettuale del gas perfetto e con la relativa teoria cinetica; lo studente potrà così vedere come il paradigma newtoniano sia in grado di connettere l'ambito microscopico a quello macroscopico. Lo studio dei principi della termodinamica permetterà allo studente di generalizzare la legge di conservazione dell'energia e di comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia, anche nelle loro implicazioni tecnologiche, in termini quantitativi e matematicamente formalizzati.

Si inizierà lo studio dei fenomeni ondulatori con le onde meccaniche, introducendone le grandezze caratteristiche e la formalizzazione matematica; si esamineranno i fenomeni relativi alla loro propagazione con particolare attenzione alla sovrapposizione, interferenza e diffrazione. In questo contesto lo studente familiarizzerà con il suono (come esempio di onda meccanica particolarmente significativa) e completerà lo studio della luce con quei fenomeni che ne evidenziano la natura ondulatoria.

Lo studio dei fenomeni elettrici e magnetici permetterà allo studente di esaminare criticamente il concetto di interazione a distanza, già incontrato con la legge di gravitazione universale, e di arrivare al suo superamento mediante l'introduzione di interazioni mediate dal campo elettrico, del quale si darà anche una descrizione in termini di energia e potenziale, e dal campo magnetico.

## 2. OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO II BIENNIO ARTICOLATI PER NUCLEI TEMATICI

**Meccanica:** Cinematica e dinamica del punto materiale, con particolare attenzione alle leggi matematiche che governano i fenomeni studiati. Schematizzazioni della cinematica (punto materiale, corpo rigido, moto rettilineo, moto circolare...). Le forze: la gravità, le forze elastiche, gli attriti e le reazioni vincolari, forze centrali. Impulso di una forza e quantità di moto. Lavoro di una forza ed energia cinetica. Forze conservative ed energia potenziale. L'energia meccanica e la sua conservazione in assenza di attriti. Urti e conservazione

della quantità di moto. Equilibrio dei corpi e dei fluidi. Cenni alla dinamica dei fluidi. Meccanica del corpo rigido. Baricentro e momento di inerzia. Moti rotazionali. Onde meccaniche.

**Termodinamica:** Sistemi termodinamici isolati, grandezze termodinamiche e trasformazioni termodinamiche reversibili. Primo e secondo principio della termodinamica. Gas perfetti, equazione di stato e trasformazioni isoterme, isobare, isocore e adiabatiche di gas perfetti. Teoria cinetica dei gas ed interpretazione microscopiche delle grandezze temperatura e pressione. Temperatura assoluta e terzo principio. La macchina di Carnot. Macchine termiche e rendimento. Entropia, disordine e rilettura statistica del secondo principio.

**Ottica:** fenomeni riguardanti la luce e la sua propagazione nel vuoto. Ottica geometrica ed ottica fisica. Riflessione; specchi piani e specchi sferici. Rifrazione e riflessione totale, lastre e prismi; lenti e costruzione delle immagini relative. Strumenti ottici più comuni. Colori; dispersione della luce. Spettro; cenni sui raggi infrarossi e ultravioletti. Cenni sulla velocità della luce e sulla sua natura ondulatoria; frequenza e lunghezza d'onda. Cenni di spettroscopia. Interferenza e diffrazione. Sulla natura della luce: da Newton e Huygens a Maxwell ed Einstein.

**Campo elettrico e correnti:** Campo, forze e potenziale elettrico. Condensatori e resistenze. L'energia elettrica e le correnti. I circuiti e le correnti. Metodi e principi di risoluzione di circuiti elettrici. Circuiti RC.

### 3. COMPETENZE II BIENNIO

- Saper interpretare i fenomeni naturali alla luce delle conoscenze acquisite;
- Saper schematizzare fenomeni reali;
- Saper risolvere problemi inerenti fenomeni reali;
- Saper applicare il metodo sperimentale;
- Saper distinguere la realtà dai modelli matematici adottati per interpretarla;
- Saper risolvere problemi di meccanica del punto e dei corpi rigidi;
- Dominare dinamicamente i concetti di energia, calore temperatura e le leggi della termodinamica;
- Dominare esaustivamente i fenomeni di meccanica ondulatoria e di ottica.
- Dominare, riconoscere ed interpretare i fenomeni elettrici: campo elettrico e correnti

#### 4. COMPETENZE, ABILITÀ E CONOSCENZE CLASSI QUARTE

COMPETENZE	ABILITÀ E TRAGUARDI FORMATIVI	CONOSCENZE E CONTENUTI
<b>1.</b> Completamento della termodinamica Dominare dinamicamente i concetti di energia, calore, entropia ( <i>modelli termodinamici</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper riconoscere le principali trasformazioni termodinamiche</li> <li>- Saper riconoscere ed applicare le leggi della termodinamica</li> <li>- Saper disegnare grafici nel piano (p, V) e (T,S)</li> <li>- Saper calcolare rendimenti di macchine termiche</li> </ul>	Macchine termiche  Secondo principio della termodinamica  Entropia
<p><b>Prerequisiti del modulo :</b> Competenze di meccanica, termodinamica e dei fluidi. Abilità in <math>R</math> . Geometria analitica nel piano.</p> <p><b>Competenze trasversali :</b> trasferire conoscenze in situazioni operative, saper affrontare problematiche pluridisciplinari in Biologia e in Scienze Motorie, saper usare un codice scritto e orale adeguato al contesto. Capacità di analizzare e valutare in modo critico i problemi diversificando la scelta del metodo di risoluzione.</p> <p><b>Metodologia :</b> metodo induttivo-deduttivo, problem solving, produzione di elaborati grafici e numerici, lezione frontale. Attività laboratoriali.</p> <p><b>Verifiche :</b> n. 1 test scritto n. 1 colloquio.</p> <p><b>Strumenti :</b> Laboratorio di FISICA, testo, lavagna, schede di osservazione, fotocopie, tabelle, LIM.</p> <p><b>Eventuali esperienze di laboratorio e/o video esperimenti:</b></p> <p>- legge di Boyle e lavoro nelle isoterme.</p>		
<b>2.</b> Dominare esaurientemente i fenomeni di meccanica ondulatoria e di ottica ( <i>onde, ottica fisica e geometrica</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Saper riconoscere i principali fenomeni ondulatori.</li> <li>- Saper risolvere semplici problemi riguardanti fenomeni ondulatori.</li> <li>- Saper riportare in grafico fenomeni ondulatori</li> </ul>	Le onde ed il suono.  Le onde e la luce.  Ottica geometrica  Sovrapposizione, interferenza, diffrazione
<p><b>Prerequisiti del modulo :</b> Competenze di meccanica dei solidi e dei fluidi. Competenze di algebra in <math>R</math> . Geometria elementare ed analitica nel piano. Goniometria e trigonometria</p> <p><b>Competenze trasversali :</b> trasferire conoscenze acquisite in Scienze , saper usare un codice scritto e orale adeguato al contesto. Capacità di analizzare, valutare ed autovalutarsi. Saper diversificare il metodo di risoluzione nel contesto operativo.</p> <p><b>Metodologia :</b> metodo induttivo-deduttivo, problem solving, produzione di elaborati grafici e numerici, lezione frontale. Attività laboratoriali.</p> <p><b>Verifiche :</b> n. 1 test scritto n. 1 colloquio.</p> <p><b>Strumenti :</b> Laboratorio di FISICA, testo, lavagna, fotocopie, tabelle, LIM.</p> <p><b>Eventuali esperienze di laboratorio e/o video esperimenti:</b></p> <p>- ondoscopio, figure di interferenza.</p>		

COMPETENZE	ABILITÀ	CONOSCENZE MINIME
<b>3.</b> Dominare, riconoscere ed interpretare i fenomeni elettrici: campo elettrico e correnti ( <i>campi elettrici e correnti</i> ).	- Saper disegnare e discutere semplici esempi di campi elettrici - Saper risolvere problemi di elettrostatica - Saper disegnare circuiti - Saper risolvere semplici circuiti elettrici	Legge di Coulomb e Campo Elettrico Potenziale elettrico Condensatori Correnti elettriche e circuiti
<p><b>Prerequisiti del modulo :</b> Competenze di meccanica dei solidi e dei fluidi. Geometria euclidea piana e geometria analitica del piano. Algebra in <math>R</math>.</p> <p><b>Competenze trasversali :</b> trasferire conoscenze in situazioni operative, saper usare un codice scritto e orale adeguato al contesto. Capacità di analizzare e valutare in modo critico i problemi diversificando la scelta del metodo di risoluzione.</p> <p><b>Metodologia :</b> metodo induttivo-deduttivo, problem solving, produzione di elaborati grafici e numerici, lezione frontale, Attività laboratoriali.</p> <p><b>Verifiche :</b> n. 1 test scritto n. 1 colloquio.</p> <p><b>Strumenti :</b> Laboratorio di FISICA, testo, lavagna, schede di osservazione in laboratorio, fotocopie, tabelle, LIM.</p> <p><b>Eventuali esperienze di laboratorio e/o video esperimenti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verifica e rappresentazione grafica della prima legge di Ohm</li> <li>- misura della resistività di un filo conduttore</li> <li>- verifica della formula della resistenza equivalente per i resistori in serie e in parallelo</li> </ul>		

## 5. PROPOSTE DI ATTIVITA' E PROGETTI

- **OLIMPIADI DELLA FISICA**
- **VISITE GUIDATE: CERN, E.S.A. DI FRASCATI, C.I.R.A. DI CAPUA**

## 6. GRIGLIE DI VALUTAZIONE PER LA DISCIPLINA

GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLA <b>PROVA SCRITTA</b> DI FISICA			
Indicatori	Descrittori	Giudizio	Voto/10
<b><u>Conoscenze:</u></b> Concetti, Regole, Procedure  <b><u>Competenze:</u></b> Comprensione del testo Completezza risolutiva Correttezza calcolo algebrico Uso corretto linguaggio simbolico Ordine e chiarezza espositiva  <b><u>Capacità:</u></b> Selezione dei percorsi risolutivi Motivazione procedure Originalità nelle risoluzioni	Assenza totale degli indicatori di valutazione	<b>Gravemente insufficiente</b>	$1 \leq V \leq 2$
	Assenza quasi totale degli indicatori di valutazione	<b>Totalmente Insufficiente</b>	$2 < V \leq 3$
	Rilevanti carenze nei procedimenti risolutivi; ampie lacune nelle conoscenze; numerosi errori di calcolo; esposizione molto disordinata; risoluzione incompleta e/o mancante	<b>Scarso</b>	$3 < V < 5$
	Comprensione frammentaria o confusa del testo; conoscenze deboli; procedimenti risolutivi prevalentemente imprecisi e inefficienti; risoluzione incompleta	<b>Mediocre</b>	$5 \leq V < 6$
	Presenza di alcuni errori e imprecisioni nel calcolo; comprensione delle tematiche proposte nelle linee fondamentali; accettabile l'ordine espositivo	<b>Sufficiente</b>	$6 \leq V < 7$
	Procedimenti risolutivi con esiti in prevalenza corretti; limitati errori di calcolo e fraintendimenti non particolarmente gravi; esposizione ordinata e uso sostanzialmente pertinente del linguaggio specifico	<b>Discreto</b>	$7 \leq V < 8$
	Procedimenti risolutivi efficaci; lievi imprecisioni di calcolo; esposizione ordinata ed adeguatamente motivata; uso pertinente del linguaggio specifico	<b>Buono</b>	$8 \leq V < 9$
	Comprensione piena del testo; procedimenti corretti ed ampiamente motivati; presenza di risoluzioni originali; apprezzabile uso del lessico disciplinare	<b>Eccellente</b>	$9 \leq V \leq 10$

**GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE ( **PROVA ORALE** ) DI FISICA**  
**SECONDO BIENNIO E CLASSI QUINTE**

COMPETENZE		CONOSCENZE	CAPACITA'/ ABILITA'	GIUDIZIO	VOTO
<b>NON ACQUISITE</b>	Nessuna trattazione o rifiuto di sottoporsi a verifiche scritte o orali	Conoscenze nulle dei contenuti di base	Incapacità di applicare qualsiasi procedimento risolutivo  Incapacità nell'esposizione orale	<b>Gravemente insufficiente</b>	<b>1 - 2</b>
	Nessuna trattazione o rifiuto di sottoporsi a verifiche scritte o orali	Conoscenze quasi nulle dei contenuti di base	Enormi difficoltà nell'applicazione di qualsiasi procedimento risolutivo  Incapacità nell'esposizione orale	<b>Totalmente Insufficiente</b>	<b>3</b>
	Trattazione lacunosa e confusa  Errori logici gravi nell'applicazione delle conoscenze	Conoscenze lacunose sui contenuti di base.	Incapacità di cogliere relazioni tra concetti di base  Gravi errori di procedimento su parti essenziali	<b>Scarso</b>	<b>4</b>
<b>LIVELLO BASE</b>	Trattazione incompleta che evidenzia una parziale comprensione dei concetti essenziali	Conoscenza incompleta e superficiale, difficoltà di collegamento tra i concetti	Svolgimento incompleto e/o con errori non gravi,  Esposizione incompleta e/o mnemonica con una parziale conoscenza del linguaggio specifico	<b>Mediocre</b>	<b>5</b>
	Possesso di conoscenze e abilità essenziali.  Risoluzione di problemi in situazioni note	Conoscenza e comprensione dei nuclei concettuali della disciplina, formulati in modo corretto anche se poco approfondito	Applicazione corretta di regole e procedure.  Esposizione con un uso di un linguaggio corretto anche se non sempre appropriato	<b>Sufficiente</b>	<b>6</b>

<b>LIVELLO INTERMEDIO</b>	<p>Risoluzione corretta di problemi complessi in situazioni note utilizzando consapevolmente le conoscenze e le abilità acquisite e valutando l'attendibilità dei risultati</p>	<p>Conoscenza ampia e/o approfondita</p> <p>Comprensione completa dei contenuti</p> <p>Discrete capacità di rielaborazione personale</p>	<p>Applicazione corretta e consapevole di regole e procedure anche in problemi più complessi.</p> <p>Esposizione con un uso di un linguaggio semplice ma appropriato</p>	<b>Discreto</b>	7
<b>LIVELLO INTERMEDIO</b>	<p>Risoluzione corretta di problemi complessi in situazioni non note utilizzando consapevolmente le conoscenze e le abilità acquisite e valutando l'attendibilità dei risultati</p>	<p>Conoscenza ampia e/o approfondita</p> <p>Comprensione completa dei contenuti</p> <p>Buone capacità di rielaborazione personale</p>	<p>Applicazione corretta e consapevole di regole e procedure anche in problemi più complessi.</p> <p>Esposizione con un uso di un linguaggio appropriato</p>	<b>Buono</b>	8
<b>LIVELLO AVANZATO</b>	<p>Svolgimento autonomo di problemi complessi in situazioni anche non note.</p> <p>Padronanza nell'uso delle conoscenze e delle abilità.</p>	<p>Conoscenza completa ed approfondita dei contenuti con ottime capacità di rielaborazione personale.</p>	<p>Capacità di applicare correttamente le conoscenze anche in situazioni nuove.</p> <p>Ottime capacità espositive, utilizzo di un linguaggio chiaro e rigoroso nell'esposizione</p>	<b>Ottimo</b>	9
<b>LIVELLO AVANZATO</b>	<p>Svolgimento autonomo di problemi complessi in situazioni anche non note.</p> <p>Padronanza nell'uso delle conoscenze e delle abilità.</p>	<p>Conoscenza completa dei contenuti, rielaborata e approfondita in modo personale ed autonomo</p>	<p>Capacità di applicare correttamente le conoscenze anche in situazioni nuove.</p> <p>Eccellenti capacità espositive, utilizzo di un linguaggio chiaro e rigoroso nell'esposizione</p>	<b>Eccellente</b>	10



## GRIGLIA DI VALUTAZIONE FINALE

VOTO	CONOSCENZE	COMPETENZE	CAPACITA'
1	nessuna	nessuna	nessuna
2	Gravemente errate e con espressione frammentata	Non sa cosa fare	Non si orienta
3	Grosse lacune ed errori	Anche se guidato, non riesce ad applicare le conoscenze	Non riesce ad analizzare ed a sintetizzare
4	Conoscenze carenti, con errori ed espressioni improprie	Applica le conoscenze minime solo se guidato	Analizza e sintetizza solo parzialmente e comunque scorretto
5	Conoscenze superficiali e con improprietà di linguaggio	Applica autonomamente le conoscenze ma con qualche errore	Analizza parzialmente e con sintesi imprecise
6	Conoscenze complete ma non approfondite. Esposizione semplice ma corretta	Applica correttamente le conoscenze minime	Coglie il significato di semplici informazioni. Analizza e gestisce solo semplici situazioni.
7	Conoscenze complete, approfondite ed espresse correttamente usando un registro linguistico appropriato	Applica autonomamente le conoscenze anche in situazioni più complesse, ma con imperfezioni.	Coglie le implicazioni logiche, compie analisi complete e coerenti
8	Conoscenze complete con qualche approfondimento autonomo. Esposizione corretta con proprietà linguistiche	Applica autonomamente le conoscenze anche in problemi più complessi in modo completo	Coglie le implicazioni logiche, individua correlazioni tra temi diversi, elabora in modo corretto
9	Conoscenze complete con approfondimenti autonomi. Esposizione corretta con proprietà linguistiche e con utilizzo di un lessico ricco e appropriato	Applica autonomamente le conoscenze anche in problemi più complessi in modo completo. Trova da solo le soluzioni migliori.	Coglie le implicazioni logiche, individua correlazioni tra macroargomenti diversi anche complessi, elabora e sintetizza in modo corretto ed efficace
10	Conoscenze complete, approfondite ed ampie, esposizione fluida con utilizzo di un lessico ricco ed appropriato	Applica in modo autonomo e corretto le conoscenze anche a problemi complessi in modo completo ed approfondito, trova da solo soluzioni migliori	Sa sintetizzare problematiche complesse ed esprimere valutazioni critiche originali. Sa ricercare soluzioni in modo creativo.

## 7. RECUPERO

Le situazioni di difficoltà di studio verranno individuate in relazione a:

- aspetti comportamentali e motivazionali;
- aspetti cognitivi;
- abilità fondamentali.

Gli interventi saranno tempestivi, per evitare il radicamento delle insufficienze e delle incertezze.

Le attività di recupero si attueranno durante le ordinarie attività curricolari, mediante:

- insegnamento di strategie metacognitive per migliorare le abilità di comprensione del testo
- ulteriori spiegazioni ed approfondimenti;
- colloqui individuali;
- esercitazioni di vario tipo;
- attività svolte a casa (esercizi, ripasso, ecc.).
- valutazione a carattere formativo; momenti di autovalutazione dell'allievo [colloquio/questionario].