

## FISICA – PIANO NAZIONALE INFORMATICA

### FINALITÀ

L'insegnamento della fisica, nell'arco dell'intero quinquennio, contribuisce con tutte le altre discipline alla formazione culturale dello studente come cittadino, in modo da consentirgli di partecipare alla vita sociale con consapevolezza e capacità critica.

In particolare l'insegnamento della fisica si propone di fare acquisire agli studenti, nel primo Biennio:

- una prima comprensione del rapporto tra sperimentazione e interpretazione teorica nell'ambito dell'indagine scientifica,
- la capacità di analizzare e schematizzare situazioni reali e di affrontare problemi concreti,
- l'abitudine al rispetto dei fatti, al vaglio e alla ricerca di un riscontro obiettivo delle proprie ipotesi interpretative,
- l'abitudine a porsi il problema del funzionamento degli strumenti tecnologici in relazione alle conoscenze acquisite,
- la progressiva acquisizione di un linguaggio corretto e sintetico e della capacità di utilizzarlo per fornire e ricevere informazioni,

e nel Triennio successivo:

- la consapevolezza della relazione tra costruzione teorica e attività sperimentale che caratterizza l'indagine scientifica;
- la consapevolezza della natura storica delle teorie scientifiche e quindi della loro provvisorietà e modificabilità;
- la capacità di analizzare e schematizzare fenomeni e situazioni e l'autonomia nell'affrontare problemi, anche al di fuori dello stretto ambito disciplinare;
- l'attitudine a cogliere le relazioni tra lo sviluppo delle conoscenze fisiche e quello del contesto umano storico e tecnologico;
- la consapevolezza dell'importanza del linguaggio matematico come potente strumento nella descrizione del mondo e la capacità di utilizzarlo adeguatamente.

### INDICAZIONI METODOLOGICHE

L'insegnamento della fisica del biennio si fonda su una attività di esplorazione di situazioni problematiche e di fenomeni naturali che si realizza prevalentemente nell'ambito del laboratorio, inteso non esclusivamente come luogo della verifica di leggi già apprese, ma anche come ambiente di scoperta delle prime proprietà fisiche.

L'attività di laboratorio conduce in modo naturale allo sviluppo degli strumenti concettuali, di calcolo e grafici, necessari per la rappresentazione dei dati e per la loro interpretazione.

Partendo da queste premesse è possibile condurre progressivamente gli studenti ad una prima elaborazione teorica intorno alle esperienze condotte che consente di interpretare e unificare intere classi di fenomeni e di avanzare semplici previsioni, da sottoporre a successiva verifica.

Nel triennio l'attenzione si sposta dagli aspetti più legati all'osservazione dei fenomeni e alla loro rappresentazione, agli aspetti teorici, alla costruzione di modelli fisici e al confronto tra le conclusioni che si possono dedurre nell'ambito di questi modelli e l'esperienza. Rispetto al Biennio l'attività di laboratorio è quindi più contenuta, ma anche in una trattazione più teorica viene dato ampio spazio ad un insegnamento per problemi, che cerchi di coinvolgere gli studenti nel lavoro di formulazione di ipotesi, verifica e confronto con l'esperienza.

L'ampiezza dei contenuti da trattare e l'esigenza di fornire una informazione culturale che coinvolga alcuni temi della fisica moderna, impongono di sviluppare i diversi argomenti con livelli di approfondimento diversificati. Se è dunque necessario che, ad esempio, l'attività di sperimentazione intorno alla meccanica svolta nel Biennio trovi, nel Triennio, il suo compimento nella costruzione di un quadro teorico adeguato, nell'ambito del quale è necessario sviluppare un alto livello di comprensione e di consapevolezza, alcuni dei temi della fisica del novecento saranno necessariamente sviluppati ad un livello più informativo.

## VALUTAZIONE

Le verifiche e la valutazione dell'apprendimento sono strettamente correlate e coerenti con l'insieme di tutte le attività svolte durante il processo di insegnamento-apprendimento della fisica.

Ogni insegnante si avvale di verifiche scritte e orali.

Le verifiche scritte consistiranno in problemi ed esercizi di tipo tradizionale, in prove strutturate, nella stesura (individuale o a piccoli gruppi) di relazioni sulle esperienze svolte in laboratorio.

Le interrogazioni orali saranno volte soprattutto a valutare le capacità di ragionamento e i progressi raggiunti nella chiarezza e nella proprietà di espressione degli studenti.

Per quanto riguarda le prove di verifica, verranno svolte, per ogni quadrimestre, almeno tre prove scritte e almeno due prove orali.

Le verifiche orali potranno essere integrate dallo svolgimento di questionari scritti formulati in modo da valutare le stesse competenze che vengono valutate nelle interrogazioni orali.

Nel Triennio le prove scritte saranno formulate in modo da preparare gli studenti ad affrontare le tipologie di quesiti previsti per la terza prova scritta dell'Esame di stato.

Nella valutazione delle prove scritte di fisica si fa riferimento alla seguente tabella di indicatori e descrittori.

|   |                          |
|---|--------------------------|
| CONOSCENZA DEI FENOMENI                                     | Completa e approfondita  |
|   | Accettabile              |
|   | Incompleta               |
|   | Inadeguata               |
| CONOSCENZA DELLE LEGGI                                      | Completa e approfondita  |
|   | Accettabile              |
|   | Incompleta               |
|   | Inadeguata               |
| APPLICAZIONE DELLE LEGGI NEL CONTESTO DEL PROBLEMA PROPOSTO | Adeguata e corretta      |
|   | Sostanzialmente corretta |
|   | Non sempre corretta      |
|   | Inadeguata               |
| USO DELLA TERMINOLOGIA SCIENTIFICA                          | Accurata                 |
|   | Con lievi imprecisioni   |
|   | Con gravi imprecisioni   |

Il peso da assegnare ai diversi indicatori è deciso di volta in volta, in relazione agli argomenti coinvolti nella prova. I suddetti pesi e la modalità di assegnazione dei voti vengono comunicati agli studenti contestualmente alla riconsegna delle prove corrette. Per la valutazione delle interrogazioni orali si farà riferimento alla griglia comune adottata per tutte le discipline.

### OBIETTIVI DISCIPLINARI

Con la conoscenza dei contenuti sviluppati nel corso degli anni (v. *Contenuti*), e lo sviluppo delle abilità corrispondenti, gli obiettivi dell'attività didattica si concretizzano nello sviluppo delle seguenti capacità e competenze, nel primo Biennio:

- osservare fenomeni e analizzare problemi, riuscendo ad individuare gli elementi significativi, le relazioni, i dati superflui e quelli mancanti e riuscendo a collegare premesse e conseguenze,
- eseguire in modo corretto semplici misure,
- raccogliere, ordinare e rappresentare i dati ricavati, valutando gli ordini di grandezza, l'incertezza della misura e le approssimazioni necessarie,
- esaminare dati e ricavare informazioni da tabelle e grafici,
- proporre semplici modelli interpretativi ai problemi proposti, confrontando le deduzioni teoriche con i dati sperimentali a disposizione,

- utilizzare gli strumenti informatici per la presentazione e l'elaborazione dei dati sperimentali,

e nel Triennio successivo:

- definire concetti in modo operativo, associandoli per quanto possibile ad apparati di misura,
- analizzare fenomeni individuando le variabili che li caratterizzano,
- risolvere e porsi problemi,
- formulare ipotesi di interpretazione dei fenomeni osservati, dedurre conseguenze e proporre verifiche,
- scegliere tra diverse schematizzazioni esemplificative la più idonea alla soluzione di un problema reale,
- distinguere i fenomeni studiati dai modelli costruiti per la loro interpretazione,
- stimare ordini di grandezza prima di usare strumenti o effettuare calcoli,
- fare approssimazioni compatibili con l'accuratezza richiesta e valutare i limiti di tali semplificazioni,
- valutare l'attendibilità dei risultati sperimentali ottenuti.

## CONTENUTI

### CLASSE PRIMA

| Tema                                     | Contenuti   |
|--|---|
| GRANDEZZE FISICHE<br>E MISURE            | <p>Valore medio, precisione di una misura ed errori.<br/>                     Sistema di misura S.I.<br/>                     Sistema di coordinate.<br/>                     Vettori, loro uso e composizione.<br/>                     Rappresentazioni grafiche di relazioni che descrivono semplici fenomeni.<br/>                     Misure di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lunghezza, superficie, volume;</li> <li>- angoli;</li> <li>- tempo;</li> <li>- velocità media;</li> <li>- massa e densità.</li> </ul>  |
| L'EQUILIBRIO<br>ED I PROCESSI STAZIONARI | <p>Le forze e l'equilibrio in meccanica.<br/>                     Concetto di forza, sua rappresentazione vettoriale e sua misura statica.<br/>                     Vari tipi di forza: forza peso, forza elastica, attrito e resistenza in un fluido, forza gravitazionale fra due corpi.<br/>                     Statica del punto materiale.<br/>                     Statica del corpo rigido, corpi appoggiati e leve (la bilancia).<br/>                     Equilibrio dei fluidi.<br/>                     Pressione idrostatica, la legge di Archimede.<br/>                     Pressione atmosferica.<br/>                     Statica dei gas, legge di Boyle.</p> |

### CLASSE SECONDA

| Tema                                     | Contenuti   |
|--|---|
| L'EQUILIBRIO<br>ED I PROCESSI STAZIONARI | <p>Conduttori e isolanti termici (esperimenti sulla propagazione del calore).<br/>                     Equilibrio termico e concetto di temperatura, dilatazione, termometri e scale termometriche<br/>                     Quantità di calore e sua misura.<br/>                     Stati di aggregazione ed equilibrio fra diverse fasi.</p> |
| IL MOVIMENTO                             | <p>Sistemi di riferimento.<br/>                     Legge oraria e sua rappresentazione grafica.<br/>                     Velocità, accelerazione.</p>  |
| LA PROPAGAZIONE DELLA<br>LUCE            | <p>Propagazione della luce, riflessione, rifrazione.<br/>                     Specchi e lenti.</p>  |

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

### CLASSE TERZA

| Tema                                 | Contenuti   |
|--------------------------------------|---|
| FONDAMENTI DELLA MECCANICA           | Moto e sistemi di riferimento.<br>Moto rettilineo, moto su traiettoria curvilinea qualsiasi.<br>Moto circolare uniforme, moto armonico.<br>Forze e moti le tre leggi della dinamica.<br>Sistema di punti materiali. Centro di massa. Corpo rigido.<br>Statica del corpo rigido. |
| SISTEMI DI RIFERIMENTO E RELATIVITA' | Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali.<br>Principio di relatività galileiana e trasformazioni di Galilei.  |
| PRINCIPI DI CONSERVAZIONE            | Lavoro. Energia cinetica.<br>Energia potenziale.<br>Conservazione dell'energia.<br>Conservazione della quantità di moto e del momento angolare.   |

### CLASSE QUARTA

| Tema   | Contenuti  |
|--|--|
| FONDAMENTI DELLA MECCANICA                                     | Statica dei fluidi. Pressione. Legge di Archimede.<br>Pressione atmosferica.<br>Equazione di Bernoulli.  |
| FORZE E CAMPI  | Leggi di Keplero.<br>La legge di gravitazione universale.  |
| PRINCIPI DI CONSERVAZIONE PROCESSI REVERSIBILI E IRREVERSIBILI | L'equilibrio termico (temperatura, calore, ecc...).<br>Teoria cinetica dei gas.<br>Principi della termodinamica.<br>Trasformazioni reversibili e irreversibili.<br>Entropia.   |
| ONDE MECCANICHE ED ELETTROMAGNETICHE                           | Oscillazioni e onde: equazioni dell'onda.<br>Studio matematico della propagazione dell'onda.<br>Onde longitudinali e trasversali.<br>Riflessione, rifrazione, dispersione.<br>Interferenza, diffrazione, risonanza.<br>Polarizzazione.<br>Effetto Doppler. |

CLASSE QUINTA

| Tema   | Contenuti   |
|--|---|
| FORZE E CAMPI  | Interazioni elettrostatiche. La legge di Coulomb.<br>Concetto di campo e linee di campo.<br>Campo elettrostatico.<br>Circuitazione e flusso del campo elettrico.<br>Teorema di Gauss.<br>Moto di masse in campo elettrostatico.<br>Interazioni magnetiche tra magneti, circuiti, cariche in moto.<br>Campo magnetico.<br>Flusso e circuitazione del campo magnetico. Teorema di Ampère.<br>Moto di cariche in un campo magnetico. Forza di Lorentz. |
| SISTEMI DI RIFERIMENTO E RELATIVITA'                           | I postulati della relatività ristretta.<br>Simultaneità, dilatazione dei tempi, contrazione delle lunghezze, trasformazioni di Lorentz.<br>Massa relativistica ed equivalenza tra massa ed energia.   |
| PRINCIPI DI CONSERVAZIONE PROCESSI REVERSIBILI E IRREVERSIBILI | Potenziale ed energia potenziale.<br>Capacità elettrica. Energia e densità del campo elettrico.   |
| ONDE MECCANICHE ED ELETTROMAGNETICHE                           | Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche.  |
| STRUTTURA DELLA MATERIA  | Corpo nero ed ipotesi di Planck.<br>Effetto fotoelettrico e ipotesi di Einstein.<br>Ipotesi di De Broglie: dualità onda corpuscolo.<br>Principio di indeterminazione.<br>Nucleo atomico e radioattività naturale.<br>Reazioni nucleari.   |