

## 9. Fisica - Opzione complementare

### 9.1. Introduzione

L'Opzione complementare Fisica offre la possibilità agli allievi di scoprire quei campi di studio che nella Fisica trovano le loro radici e che, con l'evoluzione della scienza, sono riusciti a costruirsi una specificità propria. Essa persegue gli stessi obiettivi formativi del corso base, declinati in relazione agli ambiti trattati. Rispetto al corso base è maggiormente valorizzato l'aspetto qualitativo, storico ed epistemologico.

Per quel che concerne la valutazione, analogamente al corso base, si devono prevedere strategie diversificate che diano all'allievo la possibilità di valorizzare il proprio apprendimento e di dimostrare sia le competenze acquisite sia l'interesse per la materia. La valutazione sommativa è concepita secondo forme variate quali, ad esempio, verifiche scritte e/o orali, presentazioni scritte e/o orali di approfondimenti tematici o di attività di laboratorio, produzioni di modelli, consegna di un "portfolio" (raccolta su indicazione del docente di elaborati personali dell'allievo da lui stesso selezionati).

Di seguito presentiamo un elenco, non esaustivo, di tematiche che possono essere affrontate. Ogni sede e ogni docente potrà costruirsi il proprio percorso, scegliendo in maniera opportuna gli argomenti proposti.

A livello di sperimentazione didattica è pure consentito, con il consenso dell'esperto di sede, affrontare tematiche non presenti in questo elenco, purché venga rispettato lo spirito con cui è stato pensato questo corso. Al termine della sperimentazione sarà redatto un rapporto da consegnare al gruppo cantonale.

### 9.2. Astronomia e Astrofisica

#### Obiettivi specifici

Comprendere ed inquadrare in uno schema copernicano il "movimento" del Sole, della Luna, dei pianeti e delle stelle sulla volta celeste. Sapersi orientare nel cielo notturno, riconoscendo i pianeti e le stelle principali. Saper risolvere alcuni semplici problemi astronomici (ad esempio calcolo di distanze e dimensioni). Comprendere i processi di formazione ed evoluzione dei vari corpi celesti (pianeti, stelle, galassie).

#### Argomenti

Prime definizioni degli elementi oggetto di studio dell'astronomia: pianeti, stelle, galassie... Osservazione del cielo e modelli interpretativi (moti apparenti e moti reali). Sistemi di coordinate astronomiche. Tecniche per il calcolo di distanze e dimensioni dei corpi celesti. Il sistema solare. Proprietà fisiche ed evoluzione delle stelle. I pianeti extrasolari. Le galassie. La materia oscura nelle galassie e negli ammassi di galassie. L'energia oscura. Nascita ed evoluzione dell'universo.

### 9.3. Cosmologia

#### Obiettivi specifici

Conoscere i parametri rilevanti dell'astrofisica utili per lo studio della cosmologia. Comprendere le ipotesi su cui si basano i modelli cosmologici. Conoscere la storia evolutiva dell'universo. Risolvere semplici problemi legati allo studio della cosmologia.

## **Argomenti**

Elementi di teoria della relatività ristretta e generale. Nascita ed evoluzione dell'universo. Equazioni cosmologiche. Fondo cosmologico diffuso (CMB). Lenti gravitazionali. Buchi neri. Onde gravitazionali.

### **9.4. Fisica terrestre**

#### **Obiettivi specifici**

Conoscere gli strumenti che la geofisica utilizza per studiare l'interno della Terra. Conoscere i principali modelli legati al pianeta Terra. Conoscere i principali fenomeni che caratterizzano la Terra. Saper risolvere qualche semplice problema in ambito geotermico, gravimetrico, sismico e geomagnetico.

#### **Argomenti**

I fenomeni geofisici e il loro utilizzo per lo studio del pianeta Terra (geotermia, gravimetria, geomagnetismo, sismologia). La struttura interna della Terra (crosta, mantello, nucleo, litosfera e astenosfera). La deriva dei continenti.

### **9.5. Fisica ambientale**

#### **Obiettivi specifici**

Maturare una sensibilità per i problemi ambientali. Valutare l'impatto che l'attività umana ha sull'ambiente. Conoscere le caratteristiche degli impianti che sfruttano l'utilizzo di energie rinnovabili. Saper risolvere semplici problemi relativi all'allestimento di impianti di energie rinnovabili (potenza di un impianto fotovoltaico domestico, rendimento di una centrale idroelettrica...). Stimare il consumo energetico per una economia domestica. Conoscere i principi che regolano il fenomeno della radioattività. Comprendere il funzionamento di una centrale nucleare. Progettare un piano per proteggere nuclei abitativi dall'inquinamento acustico ed elettromagnetico. Stimare gli interventi che devono essere compiuti su un'abitazione per ridurre gli effetti del radon.

#### **Argomenti**

Lo sfruttamento delle risorse energetiche da parte dell'uomo nel tempo. I limiti delle fonti di energia non rinnovabile. La politica energetica in Svizzera. Le fonti di energia rinnovabile: Sole, Terra, sistema gravitazionale Terra-Luna-Sole. L'energia solare termica. L'energia fotovoltaica. L'energia eolica. L'energia idroelettrica. L'energia geotermica. L'energia da biomassa. Le celle a idrogeno. Lo stoccaggio delle energie rinnovabili. La radioattività. Le centrali nucleari. L'inquinamento acustico. L'inquinamento elettromagnetico. Il radon. L'inquinamento atmosferico (con particolare riguardo per la situazione svizzera) e le sue conseguenze su scala locale e globale.

### **9.6. Il clima e i suoi cambiamenti**

#### **Obiettivi specifici**

Maturare una sensibilità per i problemi ambientali. Valutare l'impatto che l'attività umana ha sull'ambiente. Conoscere le basi della meteorologia e della climatologia. Conoscere e interpretare i dati utili per lo studio sul clima.

## **Argomenti**

Basi di meteorologia. I sistemi climatici. Il clima del passato e il suo studio. Il bilancio energetico della Terra. La circolazione dell'atmosfera e degli oceani. I cambiamenti climatici e il loro effetto sull'umanità. Fattori di forcing. Simulazioni climatiche per il futuro del clima sulla Terra.

### **9.7. Fisica medica**

#### **Obiettivi specifici**

Comprendere l'apporto che la fisica ha dato in passato e continua a dare al giorno d'oggi alla medicina. In particolare, conoscere qualitativamente le principali tecniche diagnostiche e le terapie utilizzate in medicina basate su onde elettromagnetiche ionizzanti e sostanze radioattive.

#### **Argomenti**

Il modello atomico di Bohr. L'effetto fotoelettrico. Il tubo radiogeno e i raggi X. Acceleratori lineari e radioterapia. Sostanze radioattive e loro applicazione in medicina. Il concetto di dose di radiazione. Sincrotroni e medicina.

### **9.8. La Fisica del XX secolo**

#### **Obiettivi specifici**

Acquisire una visione storica ed epistemologica delle scoperte che hanno rivoluzionato il pensiero fisico nella prima metà del XX secolo. Comprendere i principi delle nuove teorie costruite su tali scoperte e le loro implicazioni nella ricerca attuale. Comprendere l'importanza che tali scoperte hanno avuto a livello tecnologico.

#### **Argomenti**

La crisi della fisica classica e l'avvento delle nuove teorie. La teoria della relatività (generale e ristretta). La meccanica quantistica. La fisica delle particelle e il modello standard. Lo stato attuale della ricerca e i possibili sviluppi futuri. Le applicazioni tecniche: i laser, i rilevatori GPS ...