

**OLD QUANTUM PHYSICS:
ESPERIMENTI STORICI PER INTRODURRE ALLA FISICA MODERNA**

Obiettivo del corso è sviluppare competenze disciplinari, sperimentali e didattiche per l'applicazione in classe delle Indicazioni Nazionali per i Licei Scientifici e i Licei Scientifici OSA sul tema della fisica quantistica.

Il corso è articolato in tre fasi. La prima (per le repliche di Padova, Firenze e Ancona, online) colloca le indicazioni nazionali nell'ambito della ricerca sull'insegnamento / apprendimento della fisica quantistica e introduce criticamente le fenomenologie che segnano il passaggio dalla fisica classica al 'mondo dei quanti'. Particolare attenzione viene posta al tema "continuo-discreto" in fisica e ad alcuni aspetti interdisciplinari tra fisica e filosofia. La seconda fase, dal vivo, prevede la realizzazione in piccoli gruppi di attività di laboratorio sull'esperimento di Franck-Hertz e sull'effetto fotoelettrico, analizzate in dettaglio da un punto di vista didattico, oltre che sperimentale. La terza fase, a distanza, vede i docenti impegnati nella progettazione di esercitazioni da proporre agli studenti e in attività di valutazione.

In collaborazione con gruppo di ricerca di Didattica e Storia della Fisica del Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Bologna.

BOLOGNA

Dal 10 ottobre al 29 novembre 2017

- **10-18-25 ottobre ore 14.30>17.30, dal vivo**
- Fino al 20 novembre: sperimentazione individuale a scuola e consegna deliverable richiesti
- **29 novembre**, restituzione finale e valutazione **online**

Luogo: Opificio Golinelli via Paolo Nanni Costa, 14 Bologna

Iscrizione obbligatoria [cliccando qui](#)

Le iscrizioni apriranno il 24 agosto 2017 ore 11.00

Utenti: Insegnanti di matematica e fisica di scuola secondaria di II grado (max. 30 iscritti)

Durata totale: 25 ore, di cui 9 dal vivo

Costo: Gratuito

Attestato: Sì. Corrispondente a 1 Unità di formazione

Riconoscimento dell'esonero dal servizio: Sì, nei limiti della normativa vigente

FIRENZE

Dal 6 dicembre 2017 al 24 gennaio 2018

- **13 dicembre ore 10-13 e 14.30-17.30, dal vivo**
- fino al 15 gennaio: sperimentazione individuale in classe e consegna deliverable
- **24 gennaio 2018:** restituzione finale e valutazione **online**

Luogo: IISS Peano, via Andrea del Sarto, 6/a Firenze

PADOVA

Dal 10 gennaio al 21 febbraio 2018

- **17 gennaio ore 10-13 e 14.30-17.30, dal vivo**
- fino al 10 febbraio: sperimentazione individuale in classe e consegna deliverable
- **21 febbraio:** restituzione finale e valutazione **online**

Luogo: Liceo Fermi Corso Vittorio Emanuele II, 50 Padova

ANCONA

Dal 30 gennaio al 14 marzo 2018

- **6-7 febbraio ore 14.30-17.30, dal vivo**
- fino al 4 marzo: sperimentazione individuale in classe e consegna deliverable
- **14 marzo:** restituzione finale e valutazione **online**

Luogo: IIS Savoia Benincasa, via Marcello Marini, 35 Ancona

Iscrizione obbligatoria [cliccando qui](#)

Le iscrizioni apriranno il 10 ottobre 2017 ore 17.00

Iscrizione obbligatoria [cliccando qui](#)

Le iscrizioni apriranno il 10 ottobre 2017 ore 17.00

Iscrizione obbligatoria [cliccando qui](#)

Le iscrizioni apriranno il 10 ottobre 2017 ore 17.00

Utenti: Insegnanti di matematica e fisica di scuola secondaria di II grado (max. 30 iscritti).

Durata: 25 ore totali, di cui 6 dal vivo

Costo: 60€ (metodi di pagamento: Carta del Docente, bonifico bancario, Paypal o carta di credito)

Attestato: Sì. Corrispondente a 1 Unità di formazione

Riconoscimento dell'esonero dal servizio: Sì, nei limiti della normativa vigente



FONDAZIONE
GOLINELLI

Ambiti

Specifici: Didattica delle singole discipline previste dagli ordinamenti - Problemi della valutazione individuale e di sistema

Trasversali: Didattica e metodologie - Didattica per competenze e competenze trasversali - Metodologie e attività laboratoriali

Obiettivi

Obiettivo del corso di formazione è sviluppare competenze di tipo concettuale, sperimentale e didattico sulla fisica quantistica di inizio '900, e in particolare sull'interpretazione dell'effetto fotoelettrico e sul modello atomico sviluppato da Bohr. Più nello specifico, i principali obiettivi sono:

- acquisire una visione d'insieme sul primo sviluppo della fisica quantistica, guidati dalla chiave di lettura del dibattito tra continuo e discreto nell'interazione radiazione-materia;
- saper contestualizzare le indicazioni nazionali per i licei scientifici nel panorama della ricerca internazionale in didattica della fisica moderna;
- sviluppare competenze di laboratorio e di interpretazione dei dati, specifiche agli esperimenti proposti (esperimento di Hallwachs con elettroscopio a foglie, esperimento di Lenard con circuito a ddp variabile, e esperimento di Franck-Hertz con tubo a Neon);
- acquisire competenze per analizzare le potenzialità e i rischi di diverse tipologie di rappresentazione che comunemente vengono utilizzate per presentare gli esperimenti agli studenti.

Programma

Prima fase: introduzione

(3h dal vivo a Bologna, online a Firenze, Padova e Ancona)

Introduzione alle Indicazioni nazionali e loro collocazione nel panorama della ricerca in didattica della fisica; introduzione alle fenomenologie che segnano il passaggio dalla fisica classica al 'mondo dei quanti' e riflessione sul loro contributo al dibattito continuo-discreto in fisica; riflessioni su possibili spunti interdisciplinari tra fisica, matematica e filosofia.

Seconda fase: laboratorio

(Bologna: 18 e 25 ottobre, Firenze: 13 dicembre, Padova: 17 gennaio, Ancona: 6 e 7 febbraio)

- Prima parte: effetto fotoelettrico
Dopo aver messo in luce le principali problematiche di tipo didattico riportate in letteratura di ricerca a livello internazionale, viene realizzato un possibile percorso sperimentale attraverso gli esperimenti di W. Hallwachs e P. Lenard, passando da osservazioni qualitative a misure scientifiche dell'energia cinetica e del numero dei foto-elettroni emessi, in funzione di intensità e frequenza della luce incidente.
- Seconda parte: attività di laboratorio sull'esperimento di Franck-Hertz
Dedicato alla quantizzazione dei livelli energetici dell'atomo, si indagano le principali misconcezioni e difficoltà degli studenti attraverso la realizzazione dell'esperimento di Franck-Hertz. L'eccitazione del gas (Neon) è indagata sia da un punto di vista qualitativo, con l'analisi della luce emessa, sia più quantitativo, con un oscilloscopio.

Terza fase: esercitazioni

Segue una fase, supervisionata e coordinata online dai formatori, di elaborazione individuale, in cui i corsisti devono progettare attività e mettere a punto esercizi da proporre ai propri studenti sui temi precedentemente affrontati. Gli elaborati diventeranno oggetto della valutazione finale e di una condivisione e restituzione critica tra tutti i corsisti partecipanti.



FONDAZIONE
GOLINELLI

Mappatura delle competenze

- Saper riconoscere le principali difficoltà che gli studenti possono incontrare nell'apprendimento dei temi di fisica quantistica previsti dalle Indicazioni Nazionali;
- saper progettare un percorso didattico culturalmente significativo e aperto a riflessioni interdisciplinari;
- saper realizzare, condurre e interpretare alcuni esperimenti storici cruciali.

Tipologia verifiche finali

- Partecipazione all'80% delle ore dal vivo; produzione di materiali didattici e valutazione tra pari, consegna nei tempi dei prodotti richiesti.

Formatori

- Olivia Levrini: Professoressa associata in Didattica e Storia della Fisica, presso il Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Bologna. Sviluppa temi di ricerca inerenti all'insegnamento/apprendimento della fisica del XX secolo, al ruolo della storia e dell'epistemologia nell'insegnamento della fisica, alle dinamiche di classe e al tema del futuro nella didattica delle scienze.
- Giovanni Ravaioli: laureato in Fisica, svolge il dottorato di ricerca in Didattica della Fisica all'Università di Bologna. Si occupa attualmente di didattica della fisica quantistica e della fisica moderna in generale, sia a livello di analisi dell'apprendimento che di sviluppo di percorsi didattici. Interviene su questi temi in conferenze di livello internazionale quali GIREP e ESERA.