



DIPARTIMENTO  
DI MATEMATICA  
GIUSEPPE PEANO  
UNIVERSITÀ DI TORINO



# STAGE NAZIONALE DOCENTI

***“ASPETTI INNOVATIVI DELLA MATEMATICA  
E DELLA FISICA TRA APPROFONDIMENTI  
SCIENTIFICI E RIFLESSIONI DIDATTICHE”***

**dal 3 al 5 maggio 2022**

**TORINO**

PER DOCENTI di MATEMATICA, DI FISICA E DI INFORMATICA  
DELLA SCUOLA SECONDARIA DI SECONDO GRADO

## PRESENTAZIONE DELLO STAGE

Carissimi professori,

sono lieto di invitarvi a partecipare alla QUINTA EDIZIONE dello STAGE NAZIONALE DI FORMAZIONE SCIENTIFICA PER DOCENTI DELLE SCUOLE SECONDARIE DI SECONDO GRADO ideato dalla Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange di Torino, dei Dipartimenti di Matematica dell'Università di Torino e di Fisica dell'Università di Torino.

L'impegno profuso dai docenti del Dipartimento di Matematica e di Fisica dell'Università degli Studi di Torino e della Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange di Torino ha permesso di realizzare uno STAGE moderno e innovativo secondo le linee guida del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca in merito alla formazione dei docenti di Matematica, di Fisica e di Informatica della Scuola Superiore.

Gli incontri formativi verranno tenuti da docenti e ricercatori universitari di altissimo profilo scientifico, riconosciuti a livello nazionale, sia per la loro produzione scientifica e di ricerca, sia per le loro numerose e proficue attività didattiche.

In questo STAGE si proporranno percorsi e approfondimenti di MATEMATICA, di FISICA e di INFORMATICA che forniranno ai docenti partecipanti concreti suggerimenti da riproporre in classe ai loro studenti e contributi di alto livello scientifico finalizzati alla formazione culturale e personale dei docenti.

Lo STAGE a Torino sarà anche l'occasione per scoprire le meraviglie artistiche e storiche di una delle città italiane più antiche, affascinanti e misteriose.

***Il Presidente della Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange  
Damian Teodor Razvan***

# OBIETTIVI GENERALI DEL CORSO DI FORMAZIONE

- 1) Promuovere lo sviluppo professionale del docente.
- 2) Approfondire le conoscenze disciplinari e i collegamenti interdisciplinari tra la Matematica, la Fisica, l'Informatica e le altre discipline scientifiche.
- 3) Accrescere le conoscenze scientifiche dei docenti sui temi più attuali e interessanti degli studi della Matematica, della Fisica e dell'Informatica.
- 4) Rinnovare la didattica con proposte che stimolino la riflessione scientifica coinvolgendo la storia della Matematica e della Fisica come filo conduttore
- 5) Acquisire nuove competenze sulla prassi didattica e sul lavoro collaborativo tra colleghi.
- 6) Acquisire nuove competenze matematiche per migliorare le performance degli studenti, accrescendo il loro interesse sulla Matematica, sulla Fisica e sulle loro molteplici applicazioni Informatiche.
- 7) Offrire ai docenti nuovi stimoli culturali e scientifici in modo da poter interpretare più criticamente la realtà e intervenire consapevolmente su di essa.

# OBIETTIVI SPECIFICI DEL CORSO DI FORMAZIONE

- 1) Arricchimento delle conoscenze scientifiche dei docenti.
- 2) Sviluppo dei contenuti disciplinari e didattici negli ambiti della matematica e della fisica con proposte di percorsi didattici adatti agli studenti.
- 3) Riflessione sui metodi d'insegnamento per un loro costante rinnovamento secondo le finalità delle proposte scientifiche che mutano e si raffinano nel tempo.
- 4) Promozione della cultura scientifica, tenendo conto che l'esigenza di un approccio storico nella didattica, basato su fondate riflessioni epistemologiche, permette di comprendere la genesi delle teorie scientifiche e le modalità del loro sviluppo nelle applicazioni pratiche e tecnologiche.
- 5) Favorire il confronto e lo scambio di esperienze tra docenti, utilizzando come risorsa gli insegnanti stessi che hanno già acquisito esperienze professionali analoghe.

## METODOLOGIA

Lo **STAGE** fornisce al docente le indicazioni e le modalità attuative di come l'applicazione rigorosa del metodo scientifico e delle metodologie di indagine tipiche della Matematica, della Fisica e dell'Informatica permettano di affrontare problemi importanti e saperli declinare nella realizzazione di interventi didattici coinvolgenti ed interessanti per gli studenti, permettendo loro di acquisire la capacità di tradurre in termini scientifici problemi complessi, proporre adeguate soluzioni e costruire dimostrazioni rigorose ripercorrendo i risultati teorici dei grandi uomini della scienza.

Gli aspetti teorici avranno l'obiettivo di riprendere le basi concettuali della matematica e della fisica senza però tralasciare metodi e strumenti tecnologici per affrontare realtà modellistico-applicative.

Si propone un metodo d'insegnamento-apprendimento in cui si intrecciano tre aspetti fondamentali: situazioni e contesti reali in cui si pongono problemi; contenuti necessari per risolvere tali problemi; stimoli e attività pensate per gli studenti in cui l'attenzione è focalizzata sul processo di risoluzione del problema.

## SEMINARI E CONFERENZE PLENARIE

- Arricchiscono le conoscenze scientifiche del docente
- Permettono di riflettere su alcuni degli argomenti più rilevanti e attuali della Matematica della Fisica e dell'Informatica ritenuti fondamentali nella formazione di ogni docente e presenti nelle attuali linee guida del Ministero

## ESONERO PER I DOCENTI

E' riconosciuto l'esonero dal servizio (per insegnanti di ogni ordine e grado, per il personale direttivo e ispettivo) ai sensi dell'art. 64, comma 5 del vigente CCNL:

- *La partecipazione ad attività di formazione e di aggiornamento costituisce un diritto per il personale in quanto funzionale alla piena realizzazione e allo sviluppo delle proprie professionalità.*
- *Il personale che partecipa ai corsi di formazione organizzati dall'amministrazione a livello centrale o periferico o dalle istituzioni scolastiche è considerato in servizio a tutti gli effetti.*
- *Gli insegnanti hanno diritto alla fruizione di cinque giorni nel corso dell'anno scolastico per la partecipazione a iniziative di formazione con l'esonero dal servizio e con sostituzione ai sensi della normativa sulle supplenze brevi vigente nei diversi gradi scolastici.*

L'Università è Ente riconosciuto dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca per la formazione dei Docenti (ai sensi dell'art. 1 della Direttiva Ministeriale n. 90 del 1° dicembre 2003).

# COMITATO SCIENTIFICO E ORGANIZZATIVO

Coordinatore - Prof. Luigi Vezzoni - Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

Segretario - Savant Ros Mattia - Vicepresidente della Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange di Torino

Prof.ssa Raffaella Bonino - Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino

Prof. Paolo Boggiatto - Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

Prof. Michele Maoret - Docente di ruolo del Liceo Scientifico Maria Curie di Pinerolo

Damian Razvan - Presidente della Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange di Torino

# PROGRAMMA DELLO STAGE

## MARTEDI' 3 MAGGIO

**10.00** Arrivo dei partecipanti presso Torino Esposizioni (Corso Massimo D'Azeglio 15 - Torino); oppure nell'Aula Magna del Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Torino (Via Pietro Giuria, 7 - Torino).

**10.30** Saluto del Direttore del Dipartimento di Matematica, del Direttore del Dipartimento di Fisica e del Presidente della Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange

**11.00** Conferenza a cura del Dipartimento di Matematica

**Titolo** *"Ottimizzazione di Forma"*

**Relatore** – *Prof.ssa Susanna Terracini*

**12.15** Conferenza a cura del Dipartimento di Matematica

**Titolo** *"L'Analisi di Fourier"*

**Relatore** – *Prof. Luigi Rodino*

**13.30** PRANZO LIBERO

**14.45** Conferenza a cura del Dipartimento di Fisica

**Titolo** *"Strumenti e strategie per motivare e valutare"*

**Relatore** – *Prof.ssa Daniela Marocchi*

**16.00** Conferenza a cura del Dipartimento di Matematica

**Titolo** *"Carte geografiche reali e immaginarie: viaggi alla scoperta delle geometrie dell'universo"*

**Relatore** – *Prof. Ferdinando Arzarello*

**17.15** Conferenza a cura del Dipartimento di Matematica

**Titolo** *"La probabilità e le reti"*

**Relatore** – *Prof. Federico Polito*



## MERCOLEDI' 4 MAGGIO

**09.30 Conferenza a cura del Dipartimento di Fisica**

**Titolo "Spazio e tempo per la fisica moderna"**

***Relatore – Prof. Matteo Luca Ruggero***

**10.45 Conferenza a cura del Dipartimento di Matematica**

**Titolo "Cosa sono i buchi neri?"**

***Relatore – Prof. Luigi Vezzoni***

**11.45 PAUSA**

**12.15 Conferenza a cura del Dipartimento di Matematica**

**Titolo "Teoria dei Numeri e Crittografia"**

***Relatore – Prof.ssa Lea Terracini***

**13.30 PRANZO LIBERO**

**14.45 Conferenza a cura del Dipartimento di Fisica**

**Titolo "Misure e acquisizione dati con le schede programmabili"**

***Relatore – Prof. Andrea Piccione***

**16.00 Conferenza a cura del Dipartimento di Matematica**

**Titolo "Esplorare, variare, dimostrare: il cammino della ricerca nella matematica con gli studenti"**

***Relatore – Prof.ssa Ornella Robutti***

**17.15 Conferenza a cura del Dipartimento di Fisica**

**Titolo "Percorsi interdisciplinari di Fisica e Informatica: il progetto Meteo Open Data @ School"**

***Relatore – Prof.ssa Marina Serio***

**20.15 APERITIVO E CENA SOCIALE presso il Caffè Reale Torino, indirizzo Piazzetta Reale, 1) (cortile interno di Palazzo Reale)**

## GIOVEDÌ 5 MAGGIO

**9.30 Conferenza a cura del Dipartimento di Fisica**

**Titolo “Storia della fisica come strumento didattico”**

**Relatore – Prof.ssa Marta Rinaudo**

**10.45 Conferenza a cura del Dipartimento di Matematica**

**Titolo “Il problema dell'accesso a materiale didattico da parte di studenti con disabilità visiva”**

**Relatore – Prof.ssa Anna Capietto e Prof. Nadir Murru**

**12.15 Conferenza a cura del Dipartimento di Fisica**

**Titolo “La storia della fisica per la didattica della fisica: sfide, opportunità e direzioni di ricerca”**

**Relatore – Prof. Matteo Leone**

**13.30 PRANZO LIBERO**

**14.45 Conferenza - Prof. Alessandro Roccati, archeologo, egittologo e professore emerito di egittologia dell'Università di Torino**

**Titolo “La concezione del tempo per gli antichi egizi”**

Pomeriggio libero

**18.30 LECTIO MAGISTRALIS (\*) del prof. Alfio Quarteroni - docente al Politecnico di Milano e all'Ecole Polytechnique Fédérale di Losanna.**

***Titolo “Algoritmi per un nuovo mondo”***

*Questo intervento verterà su machine learning (la capacità di apprendimento dei computer basata su addestramento grazie a grandi insiemi di dati) e scienza computazionale (l'uso di modelli matematici basati su principi fondamentali della fisica) nella risoluzione di problemi differenziali alle derivate parziali. Verranno discusse analogie e differenze, potenziali e limitazioni, nonché le enormi possibilità offerte dal loro uso sinergico. Le applicazioni riguarderanno la medicina, l'epidemiologia e lo sport da competizione*

**(\*) Presso Circolo dei Lettori, Via Bogino 9.**

# CONFERENZE

## 3 MAGGIO 2022

### *“OTTIMIZZAZIONE DI FORMA”*

**Relatore Prof.ssa Susanna Terracini**

#### **ABSTRACT**

Quali sono le forme ottimali? Quali sono le loro caratteristiche? Con quali criteri si determinano i loro confini? Cosa rende, in natura, alcune configurazioni più stabili di altre? Si è sviluppata negli ultimi anni, in matematica, una teoria generale dell'ottimizzazione delle forme e delle partizioni. Si tratta di una teoria matematicamente sofisticata, i cui principi, tuttavia, sono semplici e molto generali. Un paradigma che si applica in moltissimi situazioni, anche molto complesse e diverse le une dalle altre: dalla dinamica delle popolazioni, all'aerodinamica, alla scienza delle costruzioni. Le storie personali dei matematici che l'hanno sviluppata si intrecciano agli sviluppi della teoria stessa. In questa conferenza cercherò di comunicare gli aspetti salienti della teoria, partendo da esempi semplici, e con un'attenzione alle vicende biografiche dei suoi pionieri

### *“L'ANALISI DI FOURIER”*

**Relatore Prof. Luigi Rodino**

#### **ABSTRACT**

Dopo una breve rassegna storica, vengono considerate le moderne applicazioni dell'Analisi di Fourier. Viene in particolare esaminato il problema delle “frequenze istantanee”. Il loro calcolo è impossibile, per il principio di indeterminazione di Heisenberg, e tuttavia la loro analisi è indispensabile, al fine in particolare di una corretta determinazione dei segnali uditivi e visivi. Un compromesso tra questi due opposti vincoli è fornito dalla Analisi Tempo-Frequenza, che rappresenta uno dei campi di ricerca più affascinanti della moderna Analisi Matematica.

### *“STRUMENTI E STRATEGIE PER MOTIVARE E VALUTARE”*

**Relatore Prof.ssa Daniela Marocchi**

#### **ABSTRACT**

La necessità di utilizzare strumenti diversi, sia per una maggiore inclusione di tutti gli allievi, sia per aumentare l'attenzione e la motivazione degli studenti anche su materie non sempre viste con interesse, richiede la conoscenza di strumenti tecnologici differenziati, di facile utilizzo e che non richiedano strumentazioni difficilmente reperibili. Oltre ad incrementare

l'interesse e la motivazione, diventa fondamentale poter seguire da vicino la progressione dell'apprendimento degli studenti ed aumentare la loro capacità di autoverifica. La valenza della valutazione formativa è ampiamente ribadita nella ricerca didattica, ma si scontra con la scarsità di tempo a disposizione degli insegnanti.

Il seminario si propone di analizzare alcuni dei pro e contro dell'utilizzo del test a risposta multipla, suggerendo alcune strategie per la creazione del test e l'analisi dei risultati. Intende anche proporre strumenti gratuiti disponibili on-line per incrementare la partecipazione degli studenti e ottenere informazioni utili alla gestione della lezione.

## ***“CARTE GEOGRAFICHE REALI E IMMAGINARIE: VIAGGI ALLA SCOPERTA DELLE GEOMETRIE DELL'UNIVERSO”***

**Relatore Prof. Ferdinando Arzarello**

### **ABSTRACT**

La rappresentazione del mondo e dell'universo in forme opportune, usando quanto permette la tecnologia del momento, da sempre costituisce una sfida per l'uomo. Nella conferenza si partirà da questo problema per introdurre vari concetti matematici, che hanno permesso di comprenderlo in forme diverse e sempre più approfondite: essi si intrecciano con i concetti portanti di altre discipline, come la Geografia Fisica (Come rappresentare la Terra in un piano?), la Fisica e l'Astronomia (Qual è la geometria dell'universo?).

Si vedrà così come la fantasia dei matematici abbia non solo potuto “creare nuovi e diversi mondi partendo dal nulla”, come diceva J. Bolyai, ma come questi mondi matematici abbiano poi aiutato a rispondere a importanti quesiti scientifici. Nel nostro viaggio in questi mondi potremo altresì toccare con mano come tale intreccio sia legato anche a importanti innovazioni tecnologiche (dall'Astrolabio al GPS). È importante comunicare agli allievi il profondo senso culturale di questi risultati teorici e pratici: essi fanno parte delle radici culturali della nostra disciplina.

## ***“LA PROBABILITÀ E LE RETI”***

**Relatore Prof. Federico Polito**

### **ABSTRACT**

Facebook, Instagram, reti peer to peer per transazioni finanziarie e per lo scambio di dati, il world wide web; queste sono solo alcune delle reti con cui abbiamo a che fare sempre più frequentemente nella vita di tutti i giorni. In questo seminario presentiamo alcuni modelli probabilistici basati sulla teoria dei grafi aleatori di frequente utilizzo per la descrizione della struttura questo genere di reti. Descriveremo i modelli più semplici come il grafo di Erdős-Rényi e capiremo in quale modo modelli più complessi cerchino di mimare proprietà fondamentali delle reti reali. Faremo infine qualche esempio di "diffusione" che avviene su questo tipo di reti: diffusione di malattie, rumor spreading, firing in reti neuronali.

# CONFERENZE

## 4 MAGGIO 2022

### *“SPAZIO E TEMPO PER LA FISICA MODERNA”*

**Relatore Prof. Matteo Luca Ruggero**

#### **ABSTRACT**

La Meccanica Quantistica e la Relatività Generale sono le teorie che ci permettono di esplorare e comprendere la complessità dell'universo, dalla scala microscopica a quella cosmologica. Entrambe sono state formulate circa un secolo fa ma, ancora oggi, la loro conoscenza è riservata ad una élite di scienziati, mentre la maggior parte delle gente ne ignora i fondamenti. Tutto questo è conseguenza del fatto che questi argomenti non sono presenti nei programmi scolastici, salvo rare eccezioni in alcune delle scuole secondarie di secondo grado.

Ma è possibile insegnare le idee fondanti della fisica moderna? E, soprattutto, tutto questo è utile e può suscitare l'interesse degli studenti verso le discipline STEM? La risposta a tutte queste domande è positiva, sulla scorta di recenti sperimentazioni condotte in tutto il mondo, che coniugano didattica laboratoriale e modelli basati su analogie per presentare idee complesse in modi appropriati all'età di ciascuno studente.

### *“COSA SONO I BUCHI NERI?”*

**Relatore Prof. Luigi Vezzoni**

#### **ABSTRACT**

La forza di gravità è descritta con eccezionale precisione dalla teoria della Relatività Generale di Einstein, usando l'elegante linguaggio della geometria. Oltre a spiegare il movimento di tutti i corpi celesti che popolano l'Universo, la Relatività Generale prevede l'esistenza di corpi chiamati buchi neri, la cui densità è così elevata da non lasciar sfuggire neanche un raggio di luce. Per lungo tempo i buchi neri sono stati considerati una possibilità solo teorica e sono stati spesso protagonisti della fantascienza. Recenti osservazioni astrofisiche hanno finalmente dimostrato che i buchi neri esistono in Natura, rinnovando l'interesse della comunità scientifica nel cercare di comprenderne i dettagli

### *“TEORIA DEI NUMERI E CRITTOGRAFIA”*

**Relatore Prof.ssa Lea Terracini**

#### **ABSTRACT**

Lo scopo della crittografia è quello di controllare l'accesso a date informazioni. Il problema di criptare un messaggio risale all'antichità e nel corso dei secoli sono stati costruiti codici ingegnosi, che sono stati altrettanto ingegnosamente decifrati. Con l'avvento

dell'automazione, e del sistema attuale di telecomunicazioni, la necessità di garantire la riservatezza nella trasmissione e nell'archiviazione di dati ha assunto un ruolo determinante in tutti gli aspetti della vita quotidiana: si pensi alle operazioni bancarie eseguite sulla rete, agli acquisti online, alle comunicazioni industriali, finanziarie e militari. E' interessante il fatto che nell'ambito delle trasmissioni digitali, si rivelino essenziali tecniche provenienti dall'algebra e dalla teoria dei numeri, due discipline considerate in passato di grandissimo interesse matematico ma di scarsa utilità applicativa.

Darò una panoramica delle tecniche di codifica e di decodifica di messaggi, dalle più semplici alle più elaborate, mostrando come queste possano essere rappresentate matematicamente e come metodi e risultati matematici forniscano strumenti preziosi per garantirne la sicurezza.

### ***“MISURA E ACQUISIZIONE DATI CON LE SCHEDE PROGRAMMABILI”***

**Relatore Prof. Andrea Piccione**

#### **ABSTRACT**

L'evoluzione nel settore delle schede programmabili consente oggi di realizzare dispositivi dal costo ridotto e con prestazioni sempre più elevate. Sistemi a microcontrollore e microprocessore permettono infatti di ottenere da semplici timer programmabili fino a completi apparati dotati di sistema operativo, che consentono di acquisire dati in forma automatizzata e di trasmetterli via web. Per la realizzazione di tali sistemi sono disponibili sul mercato sensori per la misura di quasi ogni grandezza; i linguaggi di programmazione richiesti sono sempre più semplici da utilizzare e in alcuni casi sono disponibili interfacce di programmazione a blocchi, che consentono di introdurre tali tecnologie già nel primo ciclo di istruzione. In questo incontro saranno presentate alcune soluzioni per la misura di grandezze fisiche e la successiva analisi dati; saranno portate le esperienze di attività svolte all'interno di alcune scuole di diverso indirizzo e grado.

### ***“ESPLORARE, VARIARE, DIMOSTRARE: IL CAMMINO DELLA RICERCA NELLA MATEMATICA CON GLI STUDENTI”***

**Relatore Prof.ssa Ornella Robutti**

#### **ABSTRACT**

L'approccio alla matematica proprio dei ricercatori portato e contestualizzato nelle classi: un cammino in cui l'attività di esplorazione apre le porte a scoperte e congetture che possono essere vagliate e dimostrate. Ecco il mondo dei matematici, ricreato nelle classi attraverso situazioni problematiche che costituiscono vere e proprie sfide, in cui gli studenti sono protagonisti non solo nel cercare il processo di soluzione di un problema dato, ma anche e soprattutto nel porsi nuovi problemi, legati insieme da variabili, parametri, ipotesi, funzioni, famiglie di funzioni. Le tappe del cammino sono segnate da nuove ipotesi e nuove ricerche, e il punto di arrivo è la dimostrazione, cuore epistemologico dell'intero percorso.

## ***“PERCORSI INTERDISCIPLINARI DI FISICA E INFORMATICA: IL PROGETTO METEO OPEN DATA @ SCHOOL”***

**Relatore Prof.ssa Marina Serio**

### **ABSTRACT**

Torino, l'Ufficio Scolastico Regionale e l'Équipe Formativa per il Piemonte, indirizzato alle scuole secondarie di II grado del Piemonte.

L'intento del progetto è creare una rete territoriale per la produzione di dati aperti (Open Data) relative a misure ambientali. Questa tipologia di attività permette da una parte di promuovere la sensibilizzazione alle tematiche ambientali e dall'altra di stimolare un approccio didattico alla produzione e all'analisi dei dati in analogia a quanto avviene negli enti di ricerca.

Il progetto è sperimentale e prevede una prima fase per la costruzione delle centraline di rilevamento nelle scuole del secondo ciclo che prevedano attività curricolari o di PCTO, attraverso schede tipo programmabili associate a sensori per la rilevazione di parametri ambientali unitamente alle concentrazioni delle polveri sottili e altri inquinanti. I dati raccolti saranno condivisi in modo da realizzare un archivio regionale di Open Data disponibili per unità didattiche su analisi e rappresentazione dei dati.

Nella seconda fase si prevede un'attività in verticale su scuole di diversi ordini: gli alunni più grandi realizzeranno centraline di rilevazione con schede programmabili semplificate e l'uso della programmazione a blocchi, i più piccoli saranno coinvolti nella progettazione degli alloggiamenti delle centraline, da realizzare poi con stampa 3D.

Un nucleo di scuole ha già iniziato questo tipo di attività ed è disponibile come guida e riferimento per le altre che vogliono iniziare.

## **CONFERENZE**

**5 MAGGIO 2022**

## ***“STORIA DELLA FISICA COME STRUMENTO DIDATTICO”***

**Relatore Prof.ssa Marta Rinaudo**

### **ABSTRACT**

La fisica viene spesso percepita come una materia difficile e talvolta incomprensibile. Come motivare e interessare ragazzi e ragazze nella scuola del nuovo millennio?

Nel corso del seminario saranno presentati i risultati di ricerca di un progetto nell'ambito di didattica e storia della fisica relativo al ruolo della storia nell'insegnamento della fisica e la sua efficacia come metodologia didattica, evidenziando come l'approccio storico permetta di valorizzare e arricchire le competenze dello studente, favorire l'interdisciplinarietà e sviluppare senso critico.

La storia della fisica può essere un valido strumento didattico per favorire l'apprendimento degli studenti agendo su aspetti motivazionali. Inoltre può essere di grande aiuto al docente poiché può consentire, in linea di principio, di prevedere alcune delle difficoltà degli studenti alla luce di un'analogia, sovente identificata nella ricerca anche se ancora non ben compresa, tra evoluzione delle concezioni scientifiche ed evoluzione delle idee dello studente a seguito dell'apprendimento scolastico.

Nella ricerca in questione, dal titolo *Verso un museo integrato di fisica*, sono stati affrontati aspetti cognitivi e motivazionali dell'apprendimento basandosi sulle collezioni di strumenti storico-scientifici in possesso del Museo di Fisica dell'Università di Torino nonché di alcune scuole piemontesi particolarmente significative e si è valutata la possibilità di applicazione didattica attraverso la progettazione, in collaborazione con i docenti, di specifici laboratori storico-didattici svolti al Museo di Fisica di UniTO e nelle scuole coinvolte.

***“IL PROBLEMA DELL'ACCESSO A MATERIALE DIDATTICO DA PARTE DI STUDENTI CON DISABILITÀ VISIVA”***

**Relatori Relatori Prof.ssa Anna Capietto e Dott. Nadir Murru**

**ABSTRACT**

Persone con disabilità visiva utilizzano comunemente strumenti come screen reader e display braille per l'uso in autonomia del computer e per il conseguente accesso a testi digitali. Nell'ambito della scuola e dell'università, questi strumenti sono essenziali per la fruizione del materiale didattico da parte di studenti con tali disabilità. Tuttavia, l'accesso a testi digitali scientifici, contenenti quindi formule, tabelle e grafici, presenta molte problematiche. Presenteremo una panoramica di queste problematiche e delle possibili soluzioni, descrivendo diverse modalità per la trascrizione e creazione di testi digitali scientifici accessibili. Tra le varie soluzioni ci soffermeremo in particolare sull'uso del linguaggio LaTeX (comunemente usato a livello accademico per la redazione di documenti scientifici). Tale soluzione consente anche di fornire facilitazioni a studenti con DSA in quanto appare compatibile con gli strumenti compensativi usati in questo contesto.

***“LA STORIA DELLA FISICA PER LA DIDATTICA DELLA FISICA: SFIDE, OPPORTUNITA' E DIREZIONI DI RICERCA”***

**Relatori Relatori Prof. Matteo Leone**

**ABSTRACT**

Negli ultimi decenni sono state avanzate numerose argomentazioni a sostegno dell'uso della storia della fisica nell'insegnamento della fisica tra studenti e insegnanti in formazione e insegnanti in servizio. Ad esempio, è stato scritto che la storia della fisica rende la fisica più attraente per molti studenti, può migliorare le capacità di ragionamento e di pensiero critico e può contribuire alla formazione degli insegnanti. Inoltre, la storia della fisica può aiutare gli



insegnanti a prevedere le difficoltà di apprendimento degli studenti e può offrire vantaggi sostanziali nello sviluppo dell'alfabetizzazione scientifica. Infine, la storia "materiale" della fisica, rappresentata ad esempio dalle raccolte di antichi strumenti di fisica nelle scuole e nelle università, può rivelarsi utile sia a livello cognitivo che metacognitivo.

Nonostante questa consapevolezza, l'approccio storico alla didattica della fisica, e più in generale alla didattica delle scienze, non è fatto proprio da molti Ministeri dell'Istruzione e rimane quindi in gran parte trascurato dagli insegnanti. In questo seminario affronteremo quindi le principali sfide poste dall'uso della storia della fisica nella physics education, vedremo quali opportunità offre tale approccio e quali sono le più promettenti linee di ricerca. A questo proposito, analizzeremo un significativo caso di studio storiografico, quello del cosiddetto "esperimento di Rutherford" sullo scattering delle particelle alfa, evidenziandone le potenzialità didattiche.

## SEDE DELLO STAGE

Tutte le conferenze previste nel programma dal 3 al 5 maggio si svolgeranno presso Torino Esposizioni Corso Massimo D'Azeglio 15 – Torino oppure nell'Aula Magna del Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Torino (Via Pietro Giuria, 7 - Torino). Si ricorda inoltre che la conferenza del 5 maggio alle ore 18:30 del Prof. Quarteroni si svolgerà presso il Circolo dei Lettori, Via Bogino 9.

# PIATTAFORMA S.O.F.I.A.

## LO STAGE NAZIONALE DI FORMAZIONE E DI AGGIORNAMENTO:

*“ASPETTI INNOVATIVI DELLA MATEMATICA E DELLA FISICA TRA  
APPROFONDIMENTI SCIENTIFICI E RIFLESSIONI DIDATTICHE”*

è inserito sulla piattaforma S.O.F.I.A. a cura del Dipartimento di Matematica dell'Università degli Studi di Torino.

Ogni docente è invitato a iscriversi su tale piattaforma per rendere ufficiale la sua partecipazione allo STAGE NAZIONALE.

**NUMERO TOTALE DI ORE RICONOSCIUTE PER LO STAGE DI  
AGGIORNAMENTO 45 (comprehensive delle conferenze e di  
rielaborazione personale e didattica)**

# PROCEDURA D'ISCRIZIONE

La QUOTA DI ISCRIZIONE è di 250 euro ed è comprensiva di:

- Iscrizione allo Stage Nazionale
- Partecipazione a tutte le conferenze previste e alle attività formative e didattiche previste nel programma ufficiale
- Aperitivo e cena sociale previsti nel programma ufficiale
- Attestato di Partecipazione e di Frequenza per 45 ore di Aggiornamento
- Eventuale materiale didattici in formato pdf

## PER I DOCENTI CHE SI AVVALGONO DELLA CARTA DEL DOCENTE

### 1° PASSO

**Contattare telefonicamente** la Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange ai seguenti numeri di telefono: 3452444597 oppure 3453345402 – dal lunedì al venerdì dalle ore 10 alle 18 oppure scrivere a [direttore@campusmfs.it](mailto:direttore@campusmfs.it) per verificare l'effettiva disponibilità dei posti

### 2° PASSO

Iscrivere sulla Piattaforma SOFIA utilizzando la carta del docente per il pagamento della quota d'iscrizione di 250€.

L'edizione è identificata dal **CODICE UNIVOCO**: 104081

### 3° PASSO

Compilare il modulo di iscrizione Online cliccando [qui](#) e allegare la copia della ricevuta di pagamento effettuato con la carta del docente.

## PER I DOCENTI CHE NON SI AVVALGONO DELLA CARTA DEL DOCENTE

### 1° PASSO

**Contattare telefonicamente** la Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange ai seguenti numeri di telefono: 3452444597 oppure 3453345402 – dal lunedì al venerdì dalle ore 10 alle 18 oppure scrivere a [direttore@campusmfs.it](mailto:direttore@campusmfs.it) per verificare l'effettiva disponibilità dei posti

### 2° PASSO

**Iscriversi sulla Piattaforma SOFIA.**

L'edizione è identificata dal CODICE UNIVOCO: 104081

### 3° PASSO

**Compilare il modulo di iscrizione Online cliccando qui e allegare la copia della ricevuta del versamento dei 250€.**

#### ESTREMI DEL BONIFICO

***CODICE IBAN: IT07G0608522302000001001318***

***CAUSALE DEL BONIFICO: "ISCRIZIONE DEL PROF./PROF.SSA (COGNOME E NOME) STAGE DI FORMAZIONE DOCENTI 2022"***

**LE ISCRIZIONI SI CHIUDERANNO IL 27 APRILE 2022**