



ACCADEMIA
GIOVANI per la
SCIENZA



Fondazione
Caript



DMIF - DIPARTIMENTO DI SCIENZE
MATEMATICHE, INFORMATICHE E FISICHE
CIRD - CENTRO INTERDIPARTIMENTALE
PER LA RICERCA DIDATTICA

UR	Unità di Ricerca in Didattica della Fisica
DF	Università di Udine www.fisica.uniud.it/URDF/



MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA



Piano Lauree Scientifiche
IDFO - 2025



DSCF

Dipartimento di
**Scienze Chimiche
e Farmaceutiche**

ACCADEMIA **GIOVANI** per la **SCIENZA**

PROGRAMMA

**SCUOLA ESTIVA INTENSIVA
INTERDISCIPLINARE PER STUDENTI 2025**

in collaborazione con l'Unità di Ricerca
in Didattica della Fisica del DMIF dell'Università di Udine

13-20 luglio 2025

UDINE/TRIESTE/AQUILEIA/GRADO

PROGRAMMA

DOMENICA 13 LUGLIO - UDINE

- 8:00 Partenza in pullman da Pistoia (piazza Oplà)
- 13:00 circa Sosta pranzo
- 14:30 circa Arrivo a Udine e check-in presso Educandato Statale "Collegio Uccellis"

LUNEDÌ 14 LUGLIO - UDINE

📍 Sede Campus Rizzi dell'Università di Udine

- 09:00-10:00 Apertura della Scuola e introduzione - aula multimediale
Introducono i lavori **Paolo Giannozzi** e **Marisa Michelini**
Intervengono:
- Il Magnifico Rettore dell'Università di Udine, **Roberto Pinton**
 - Il Direttore del DMIF, prof. **Alberto Marcone**
 - Il Direttore della SUPE dell'Università di Udine, **Alberto Policriti**
 - La Dirigente dell'ESCU, **Anna Maria Zilli**
 - Il rappresentante dell'Accademia Giovani per la Scienza, **Ezio Menchi**
- 10:00-11:00 Prolusione di **Pier Luca Montessoro**, DPIA, Università di Udine
Tecnologie per la sostenibilità e sostenibilità delle tecnologie
- 11:00 Pausa
- 11:15-13:00 Attività di Laboratorio in parallelo - turno A
Diffrazione - aula B033 e laboratorio di Fisica II
(**D. Catena, M. Michelini**, DMIF, Università di Udine)
Fenomeni Termici - aula B032 e laboratorio di Fisica I
(**A. De Angelis, M. Michelini**, DMIF, Università di Udine)
- 13:00 Pranzo
- 14:00-16:00 Attività di Laboratorio in parallelo - turno B
Diffrazione - aula B033 e laboratorio di Fisica II
(**D. Catena, M. Michelini**, DMIF, Università di Udine)
Fenomeni Termici - aula B032 e laboratorio di Fisica I
(**A. De Angelis, M. Michelini**, DMIF, Università di Udine)
- 16:00 Pausa
- 16:15-18:15 Conclusione attività sperimentale. Report sui risultati e discussione - aula B032
(**D. Catena, A. De Angelis, M. Michelini**, DMIF, Università di Udine)

MARTEDÌ 15 LUGLIO - UDINE

📍 Sede Campus Rizzi dell'Università di Udine

- 8:30-10:30 Percorso di Meccanica Quantistica - aula B01
(**M. Michelini, G. Zuccarini**, DMIF, Università di Udine)
Esplorazione qualitativa di una fenomenologia macroscopica della luce con i sensi ed il ragionamento. Illustrazione dell'individuazione empirica di leggi quantitative. Introduzione storica alla natura elementare della luce: il fotone. Inizio costruzione di un modello della fenomenologia a singolo fotone: esperienze, fonti e codice iconico. Esperimenti certi e incerti su singolo fotone. Misurazione classica e quantistica su singolo fotone. Le relazioni tra proprietà misurabili. Altri esempi di misurazione quantistica.
- 10:30 Pausa
- 10:45-13:00 Percorso di Meccanica Quantistica - aula B01
(**G. Zuccarini**, DMIF, Università di Udine)
La natura dello stato quantistico e la sua rappresentazione formale. Interpretazione algebrica delle relazioni tra proprietà misurabili. Sovrapposizione quantistica e indeterminismo. Confronto tra sovrapposizioni classiche e sovrapposizione quantistica.
- 13:00 Pranzo
- 14:00-16:00 Percorso di Meccanica Quantistica - aula B01
(**G. Zuccarini**, DMIF, Università di Udine)
La propagazione di un ente quantistico. Interferenza quantistica. Modello quantistico per propagazione e per misurazione. Una nuova forma di correlazione tra osservabili di uno stesso ente quantistico e di enti quantistici diversi
- 16:00 Pausa
- 16:15-16:45 Esplorazione della polarizzazione da parte degli studenti con filtri polaroid e cristalli birifrangenti - Aula B01 e LabGEI
- 16:45-18:30 Crittografia Classica e Quantistica - Aula B01
(**G. Zuccarini**, DMIF, Università di Udine)
Esplorazione della polarizzazione da parte degli studenti con filtri polaroid e cristalli birifrangenti. Uso della crittografia, dall'antichità ai giorni nostri. Crittografia classica. Transizione alla crittografia quantistica. Protocolli senza entanglement e con entanglement.

MERCOLEDÌ 16 LUGLIO – TRIESTE

- 8:30 Partenza per Trieste
9:30-11:45 Visita a ELETTRA Sincrotrone
11:45-12:45 Visita alla città di Trieste
13:00 Pranzo

Visita al Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche dell'Università di Trieste

- 14:00-15:00 Chimica dei colori: dall'arte alle nanotecnologie
(**Silvia Marchesan**, Università di Trieste)
15:00-16:00 Visita ai laboratori in 3/4 gruppi e breve pausa
16:00-17:00 Protocellule: dalla chimica alle origini della vita
(**Pierangelo Gobbo**, Università di Trieste)
17:00-17:30 Come si progetta un farmaco dagli antivirali agli antitumorali
(**Federico Berti**, Università di Trieste)

GIOVEDÌ 17 LUGLIO - UDINE

📍 Sede Campus Rizzi dell'Università di Udine

- 8:30-9:30 Percorso di elettromagnetismo - Parte 1 - aula B01
(**M. Michellini**, DMIF, Università di Udine)
Rivisitazione dei concetti base di magnetismo ed elettrostatica: costruzione del concetto di campo magnetico con la bussola come esploratore, linee di campo magnetico e natura formale del campo magnetico. Il flusso come costante caratteristica del campo magnetico. Le correnti come sorgenti di campo magnetico. Evidenza per cui le variazioni temporali del flusso magnetico costituiscono l'ente che dà luogo ai fenomeni di induzione elettromagnetica.
- 9:30-10:30 Percorso di elettromagnetismo - Parte 2 - aula B01
(**D. Catena**, DMIF, Università di Udine)
I fenomeni elettrici a partire dai metodi di elettrizzazione, esplorando lo spazio tramite una coppia di placchette metalliche di Maxwell. L'utilizzo di un sensore dimostrerà la natura vettoriale del campo elettrico, e si caratterizzerà la circuitazione come la costante caratteristica che definisce la proprietà di conservatività del campo elettrostatico. Lo stesso sensore permetterà anche di verificare che i campi elettrico e magnetico mostrano comportamenti diversi sia rispetto all'operatore circuitazione che rispetto alla forza esercitata sulle cariche.
- 10:30 Pausa
10:45-11:45 Esperimenti a scelta: linee campo, forza nel tubo, il campo sul piano, induzione e-m, bilancia elettrodinamica, il B di un filo (2 esperimenti a gruppi di 3) - LabGEI, laboratorio di Fisica I e laboratorio di Fisica II
(**D. Catena**, **M. Michellini**, DMIF, Università di Udine)

- 13:00 Pranzo
14:00-15:30 Il campo elettromagnetico nel caso dinamico - aula B01
(**D. Catena**, DMIF, Università di Udine)
Generalizzazione delle equazioni di Maxwell al caso dinamico. L'unitarietà del campo elettromagnetico a partire dall'unificazione delle sorgenti dei campi elettrico e magnetico e dal legame tra i due campi che emerge dalla misura di diversi osservatori, insieme alla correlazione tra i due campi evidenziata dalle equazioni di Maxwell. Le cariche accelerate come sorgenti delle onde elettromagnetiche. Analisi delle relazioni tra le grandezze caratteristiche che descrivono la loro propagazione. Relazioni tra la sorgente e il mezzo di propagazione: in particolare, le caratteristiche della velocità di propagazione saranno determinate a partire dalle equazioni di Maxwell in un caso di studio relativo alle onde piane.
- 15:30-16:00 Misura della velocità della luce - aula B01
(**D. Catena**, DMIF, Università di Udine)
Esperimento dimostrativo di misura della velocità della luce con il metodo di spostamento di fase.
- 16:00 Pausa
16:15-18:30 Onde elettromagnetiche: ricezione e rappresentazioni - aula B01
(**D. Catena**, DMIF, Università di Udine)
La ricezione delle onde elettromagnetiche in riferimento a casi reali (es. antenne). La descrizione di alcune applicazioni nelle varie regioni dello spettro elettromagnetico supporterà la descrizione ondulatoria della radiazione elettromagnetica e la necessità del superamento della descrizione classica per la trattazione dell'interazione radiazione-materia. Un tutorial finale sull'interpretazione delle rappresentazioni dei profili di onde piane affronta alcune difficoltà di apprendimento emerse in letteratura relativamente a specifici aspetti concettuali.
- 18:30-19:30 Test - out
20:00 Cena sociale

VENERDÌ 18 LUGLIO - UDINE

📍 Sede Campus Rizzi dell'Università di Udine

- 8:30-9:30 Conoscere e riconoscere le monete antiche e laboratorio - aula A033
(**Lorenzo Passera**, DIUM, Università di Udine)
10:30 Pausa
10:45-13:00 Studiare i papiri e Laboratorio - aula B032
(**Sara Marmai**, DIUM, Università di Udine)
13:00 Pranzo
14:00-16:00 Caos e frattali: un viaggio nelle dinamiche complesse della matematica - aula A034 (**Guglielmo Feltrin**, **Davide Liessi**, DMIF, Università di Udine)

- 16:00 Pausa
- 16:15-18:30 Laboratorio su caos e frattali: un viaggio nelle dinamiche complesse della matematica
– aule A028 – A029
(**Guglielmo Feltrin**, **Davide Liessi**, DMIF, Università di Udine)

SABATO 19 LUGLIO – AQUILEIA

- 8:30 Partenza per Aquileia
- 9:30-10:30 Presentazione delle ricerche e visita ai mercati tardo-antichi
(**Marina Rubinich**, DIUM, Università di Udine)
- 10:30 Pausa
- 10:45-11:45 Visita alla Basilica
(**Marina Rubinich**, DIUM, Università di Udine)
- 11:45-12:45 Visita al Museo Archeologico
(**Marina Rubinich**, DIUM, Università di Udine)
- 13:00 Pranzo

SABATO 19 LUGLIO – GRADO

- 14:00-15:00 Partenza per Grado
- 15:00-17:15 Visita alla città con **Lorenzo Marcolini**, AIF, Sezione di Udine
- 17:15-18:15 Rientro a Udine e cena al Convitto Uccellis

DOMENICA 20 LUGLIO – UDINE

📍 Sede Universitaria di Toppo Wassermann

- 8:30-10:30 Lavoro di gruppo
- 10:30-11:00 Gara sull'equilibrio termico
- 11:00-12:30 Report sugli esperimenti (10 min. x 7 gruppi)
- 12:30 Foto e orientamento
- 12:45-13:45 Light lunch
- 14:00 Visita a Udine e partenza per il rientro a Pistoia

ABSTRACT DELLE RELAZIONI E DEI PERCORSI

TECNOLOGIE PER LA SOSTENIBILITÀ E SOSTENIBILITÀ DELLE TECNOLOGIE: IL PROBLEMA ENERGIA

► **Pier Luca Montessoro**, DPIA, UniUD

Il riscaldamento globale, ormai inequivocabilmente riconosciuto di origine antropica, ha reso ancora più urgente trovare soluzioni al problema energetico, ben prima dell'esaurimento delle fonti fossili, che pure rappresentano una risorsa limitata e in procinto di esaurirsi (o di diventare troppo costosa per essere utilizzata). Purtroppo, non esistono soluzioni semplici. Le tecnologie hanno dei limiti e non sempre vengono sviluppate pensando alla loro sostenibilità. Il seminario fornirà gli strumenti necessari a comprendere come si può affrontare il problema energetico, quali sono le sue effettive dimensioni e a maturare la consapevolezza necessaria a orientarsi nelle difficili scelte che ci attendono nel prossimo futuro.

STUDIO SPERIMENTALE DI FENOMENI TERMICI

► **Alessandra De Angelis, Marisa Michelini**, DMIF, UniUD

Le attività sperimentali previste si basano sullo studio di fenomeni termici grazie all'utilizzo di sensori di temperatura che permettono di osservare in tempo reale l'andamento della temperatura nel tempo.

In particolare, l'attività si articolerà in tre momenti:

- analisi dell'interazione termica tra masse di sostanze diverse a diversa temperatura;
- analisi del tempo di risposta di un sensore in funzione del materiale e dello spessore che lo ricopre;
- analisi della conduzione termica in regime transitorio all'interno di una sbarra di alluminio.

Infine, è previsto uno studio sullo scambio termico che avviene tra ambiente interno ed ambiente esterno attraverso le pareti di un edificio e sulle implicazioni sul risparmio energetico.

ATTIVITÀ DI LABORATORIO SULLA DIFFRAZIONE

► **Danilo Catena, Marisa Michelini**, DMIF, UniUD

A partire da situazioni di ottica geometrica si riconoscono le peculiarità del fenomeno della diffrazione ottica. Si progetta una misura con sensori di intensità luminosa e

posizione per esplorarne le caratteristiche, avendo come sorgente un laser e fenditure singole e multiple di diversa ampiezza. Si dà conto delle caratteristiche del fenomeno con leggi quantitative ottenute dall'analisi di dati sperimentali. Si discutono le possibili interpretazioni in un contesto di fisica classica con elementi di riflessione nel caso di interpretazione quantistica.

PERCORSO DI MECCANICA QUANTISTICA: COSTRUZIONE DI UN MODELLO QUANTISTICO DEL MONDO FISICO E DELLA COMPUTAZIONE

► **Giacomo Zuccarini**, DMIF, UniUD

La prima rivoluzione quantistica ha portato a un cambiamento radicale dell'immagine del mondo fenomenico e alla costruzione di hardware tecnologico le cui ricadute investono ambiti essenziali della società attuale. La seconda rivoluzione quantistica, basata sulla capacità di preparare, manipolare e misurare singoli sistemi quantistici, sta investendo non solo la tecnologia, ma il linguaggio stesso, vale a dire il software della computazione. Proponiamo un'introduzione alle due rivoluzioni, coinvolgendo gli studenti nella costruzione di un modello quantistico del mondo fisico e della computazione che consente di mettere in luce lo stretto legame tra le due discipline. Esploreremo pratiche di costruzione della conoscenza proprie di tali discipline: quelle di modellizzazione teorica e quelle di modellizzazione sperimentale ideale.

PERCORSO DI ELETTROMAGNETISMO

► **Danilo Catena, Marisa Michelini**, DMIF, UniUD

Il percorso di elettromagnetismo si baserà sulle evidenze sperimentali relative ai fenomeni magnetostatici ed elettrostatici che costruiscono non solo il concetto di campo (magnetico ed elettrico) ma anche il significato concettuale dei loro operatori - flusso e circuitazione - che assumono un ruolo fondamentale nel caratterizzare il campo elettromagnetico come entità fisica unica nel contesto dinamico, contenendo anche le informazioni relative alle caratteristiche della propagazione dello stesso. Particolare attenzione sarà prestata anche alle fasi di generazione e ricezione delle onde elettromagnetiche, nonché alle rappresentazioni della loro propagazione. Il percorso comprende esperimenti dimostrativi e un'attività sperimentale a gruppi da tre studenti, che eseguiranno diversi esperimenti tra quelli proposti, al fine di rivisitare i concetti

proposti e vivere anche un'occasione di progettazione di un'indagine sperimentale.

Esperimenti sui fenomeni elettrici e magnetici

Tra gli esperimenti proposti ci saranno: la costruzione delle linee di campo generato da un magnete, la forza esercitata tra magneti in un tubo, l'espressione del campo magnetico generato da un filo percorso da corrente in funzione della distanza e dell'intensità di corrente, la bilancia elettrodinamica, la misura del rapporto tra carica e massa dell'elettrone ed esperimenti quantitativi sull'induzione elettromagnetica.

CONOSCERE E RICONOSCERE LE MONETE ANTICHE

► **Lorenzo Passera**, DIUM, UniUD

Nel seminario verranno richiamati gli sviluppi della storia monetaria dalle origini (VII secolo a.C.) al Medioevo e verranno presentate le tipologie principali di monete d'oro, d'argento e di bronzo greche, romane e medievali. Verificheremo insieme quali siano le principali "strategie" per riconoscere una moneta, datarla, e attribuirle a un periodo, a uno Stato antico o a un'autorità. Ragioneremo poi sulle tecniche di analisi fisico-chimiche utili per trarre informazioni da una moneta del passato. Faremo infine degli esercizi per imparare a leggere una moneta antica.

STUDIARE I PAPIRI

► **Sara Marmai**, DIUM, UniUD

La lezione introdurrà brevemente la papirologia, illustrando attraverso esempi concreti come le caratteristiche uniche del materiale di studio di questa disciplina condizionino il metodo di ricerca e la conseguente ricostruzione delle mille sfaccettature del mondo antico. Seguirà una fase laboratoriale dinamica: divisi in piccoli gruppi, gli studenti si cimenteranno nella ricomposizione di facsimili di papiri letterari, semi letterari e documentari, come se fossero appena emersi da uno scavo archeologico. In questo modo si potranno saggiare le difficoltà pratiche del lavoro del papirologo, soprattutto nella fase dell'interpretazione preliminare del testo, che rappresenta il passo fondamentale per procedere poi con la decifrazione vera e propria.

CAOS E FRATTALI: UN VIAGGIO NELLE DINAMICHE COMPLESSE DELLA MATEMATICA

► **Guglielmo Feltrin, Davide Liessi**, DMIF, UniUD

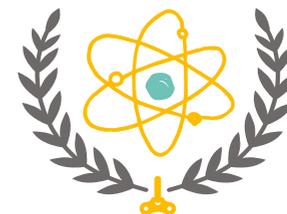
Il laboratorio si propone di introdurre i fondamenti matematici del caos e delle strutture frattali, evidenziando come comportamenti complessi e imprevedibili possano emergere da sistemi governati da leggi semplici. Dopo un inquadramento storico e concettuale, il percorso prevede l'analisi di esempi concreti attraverso esperimenti interattivi e simulazioni numeriche. Tale attività permetterà anche un'introduzione ad alcuni strumenti di calcolo numerico.

AQUILEIA: VISITA ALLA CITTÀ ROMANA E AL MUSEO ARCHEOLOGICO

► **Marina Rubinich**, DIUM, UniUD

Fondo Pasqualis – Mercati: dopo una prima presentazione della città, della sua storia e dei monumenti principali, visiteremo la zona dei mercati tardo-antichi, di grande interesse grazie ai recentissimi scavi. Ci sposteremo poi alla Basilica paleocristiana e concluderemo la visita al Museo Archeologico Nazionale, dove vedremo come vivevano gli Aquileiesi nell'antichità e ne conosceremo oggetti e abitudini.

NB: il programma potrebbe subire piccole variazioni per rendere più agevoli gli spostamenti del gruppo.





ACCADEMIA
GIOVANI per la
SCIENZA



Fondazione
Caript



DMIF - DIPARTIMENTO DI SCIENZE
MATEMATICHE, INFORMATICHE E FISICHE
CIRD - CENTRO INTERDIPARTIMENTALE
PER LA RICERCA DIDATTICA

UR	Unità di Ricerca in Didattica della Fisica
DF	Università di Udine www.fisica.uniud.it/URDF/



 **DSCF** Dipartimento di
**Scienze Chimiche
e Farmaceutiche**

via de' Rossi, 26 - 51100, Pistoia | 0573 97421
info@fondazionecaript.it | www.fondazionecaript.it

