



**UNIMORE**

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA



**Scuola di Ingegneria**

Dipartimento di Scienze Fisiche,  
Informatiche e Matematiche

# A tu per tu con la scienza

**Una settimana con la Fisica, l'Informatica e la Matematica**

**Edizione "Estate 2023"**

**Lunedì 5/6/2023**

**La scienza è il mio mestiere!**

Ubicazione: Aula **M1.1**, primo piano, edificio Matematica

<b>MATTINA</b>	
<b>9:00 - 9:30</b>	Accoglienza
<b>9:30 - 10:00</b>	Presentazione delle attività della settimana e suddivisione dei partecipanti in gruppi
<b>10:00 - 12:30</b>	Presentazione degli sbocchi occupazionali offerti dai corsi di laurea in Fisica, Informatica e Matematica e Question Time

**POMERIGGIO**

Attività di orientamento alla scelta universitaria, in cui incontriamo alcuni professionisti, laureati in fisica, informatica e matematica, che ci raccontano la loro personale esperienza professionale.	
<b>14:00 - 15:00</b>	<b>Ci vuole il Fisico!</b>  Partecipano: 14:00 - <b>Maximilian Romani</b> , Ferrari 14:30 - <b>Erica Balboni</b> , Specializzanda in Fisica Medica, AOU Modena
<b>15:00 - 16:00</b>	<b>Math@work</b>  Partecipano: 15:00 - <b>Silvia Maffini</b> , CREDEM 15.30 - <b>Erica Ipocoana</b> (Assegnista di ricerca UNIMORE)
<b>16:00 - 17:00</b>	<b>Informaticando</b>  Partecipano: 16:00 - <b>Natalia Orlandi</b> - OT Consulting 16:30 - <b>Marcello Pellacani</b> - Expert AI

## Martedì 6/6/2023

### La giornata della Fisica

Le attività di Fisica **mattutine e del primo pomeriggio** sono divise a gruppi, come sotto indicato. L'attività **conclusiva** è invece di tipo *plenario*, con la partecipazione contemporanea di tutti i gruppi.

<b>MATTINA 9:30 - 12:00</b>
<b>Stage F1</b> <b>Gruppi: Erdos, Schrodinger, Tanenbaum</b> <u>Ubicazione:</u> <b>Laboratorio 8</b> , primo piano, edificio Fisica  Prof. <b>De Renzi</b> (FIM-UNIMORE) <b><i>Dal gatto di Schroedinger ai Nobel per la Fisica 2022</i></b> Questo percorso sfrutta immagini, analogie e giochi per esplorare alcuni dei concetti chiave della fisica quantistica e per illustrarne le conseguenze. In particolare verrà

affrontato il fenomeno dell'entanglement quantistico, il significato delle cosiddette disuguaglianze di Bell e l'importanza degli esperimenti che hanno valso il premio Nobel per la Fisica nel 2022 (Clauser, Aspect e Zeilinger).

## **Stage F2**

### **Gruppi: Fermat, Ruffini, Williams**

Ubicazione: **Aula M0.1**, piano terra, edificio Matematica

Prof. **Andrea Bizzeti** (FIM-UNIMORE)

#### ***Laboratorio di fisica delle particelle***

Il laboratorio di fisica delle particelle consiste in una lezione introduttiva e una esercitazione al computer. Gli studenti assisteranno ad una lezione introduttiva sulla fisica delle particelle e il funzionamento di LHCb, uno dei quattro grandi esperimenti installati all'acceleratore LHC ("Large Hadron Collider") dei laboratori del CERN (Consiglio Europeo per la Ricerca Nucleare). LHCb è un esperimento dedicato alla comprensione dell'asimmetria materia-antimateria, una delle cause del perché l'universo è costituito prevalentemente da materia, mentre l'antimateria creata nel big bang è completamente scomparsa. Questo problema può essere studiato osservando i "mesoni B", particelle così chiamate perché contengono il quark b (b come "beauty", bellezza) e i "mesoni D", che contengono il quark c (c come "charm", fascino). Gli studenti lavoreranno quindi a coppie al computer per analizzare alcuni eventi di collisioni protone-protone prodotti da LHC e rivelati da LHCb, nei quali identificheranno alcuni mesoni D di cui misureranno la massa e, utilizzando un campione più ampio, il tempo medio di decadimento.

## **Stage F3**

### **Gruppi Giannotti, Noether, Papadimitriou**

Ubicazione: **Aula L1.4**, primo piano, edificio Fisica

Prof. **Francesco Rossella**, Dott.ssa **Claudia Menozzi** (FIM-UNIMORE)

#### ***Dentro il nanomondo***

La nanoscienza e la nanotecnologia sono rami della scienza applicata e della tecnologia che si occupano del controllo della materia su scala dimensionale inferiore al micrometro, investigando fenomeni naturali che occorrono su tale scala e, al contempo, progettando e realizzando nano-dispositivi con funzionalità uniche, di natura sia classica che quantistica. Nel nostro viaggio dentro al nanomondo vedremo - letteralmente! - foreste di nanocristalli "seminate" da nanoparticelle di oro, scopriremo perché gli scienziati si divertono a coltivare queste nanoforeste, capiremo come le utilizzano per costruire prototipi di computer quantistici.

**POMERIGGIO 13:30 - 16:00**

## Stage F4

### Gruppi Giannotti, Noether, Papadimitriou

Ubicazione: **Laboratorio 6**, primo piano, edificio Fisica

Prof. **Rossella Brunetti**, Sig. **Stefano Decarlo** (FIM-UNIMORE)

#### ***C'è musica e musica***

Scopo dell'attività è comprendere la natura fisica del suono, quali proprietà fisiche lo caratterizzano, come si producono i suoni attraverso corpi vibranti e come si può realizzare una trasduzione acusto-elettrica del suono. Si sperimenta con il monocordo (o sonometro) il timbro del suono prodotto dalla vibrazione di una corda metallica pizzicata in diversi punti. Si ascolta la differenza tra un suono puro (formato da una sola armonica) ed un suono più complesso (formato da più armoniche); si comprende cosa si intende per "timbro" sonoro. Nella seconda parte dell'attività si illustra e sperimenta il fenomeno dell'induzione elettromagnetica e la legge di Faraday in relazione alla trasduzione acusto-elettrica del suono e viceversa, illustrando il principio di funzionamento della chitarra elettrica e dell'amplificatore acustico.

## Stage F5

### Gruppi: Erdos, Schrodinger, Tanenbaum

Ubicazione: **Aula L1.4**, primo piano, edificio Fisica

Prof. **Andrea Alessandrini** (FIM-UNIMORE)

#### ***Chimica-fisica di lipidi all'interfaccia aria/acqua: un modello per il funzionamento dei nostri polmoni***

Nello stage verrà studiato il comportamento dei fosfolipidi, le molecole fondamentali della membrana biologica, all'interfaccia tra acqua e aria. Le molecole su tale interfaccia verranno ripetutamente compresse ed espanse simulando ciò che succede all'interno dei nostri alveoli polmonari durante la normale respirazione. L'esperienza permetterà di considerare aspetti legati ai fenomeni di tensione superficiale e aspetti termodinamici propri di un sistemi in 2 dimensioni.

## Stage F6

### Gruppi: Fermat, Ruffini, Williams

Ubicazione: **Aula Zironi**, primo piano, edificio Matematica.

Prof. **Mauro Ferrario** (FIM-UNIMORE)

#### ***Fisica Statistica Computazionale tra le mani***

Descrizione: Con metodo Monte Carlo si indica un approccio all'indagine scientifica che oggi vanta un insieme di metodi computazionali di vastissima applicazione non solo in Fisica, ma in tutte le discipline che affrontano i cosiddetti 'sistemi complessi' sfruttando le potenzialità del "High Performance Computing" (HPC). In Fisica e in particolare per la Meccanica Statistica, la simulazione Monte Carlo è il metodo elettivo per la generazione dei cosiddetti 'risultati esatti' su cui validare i modelli

teorici. Ad una breve introduzione ai metodi di simulazione MonteCarlo e Dinamica Molecolare in Fisica Statistica, seguirà un'applicazione pratica su sistemi modello per la "materia soffice".

### **POMERIGGIO 16:10 – 17:00**

Ubicazione: **Aula L1.3**, primo piano, edificio Fisica.

Dr. **Filippo Troiani** (CNR-NANO)

#### ***Cos'è un computer quantistico?***

I computer quantistici sono oggetto di un'intensa attività di ricerca, che coinvolge università, laboratori ed industrie in tutto il mondo. Ma com'è fatto un computer quantistico? Cosa può fare di diverso rispetto ai computer che utilizziamo tutti i giorni? Esistono già dei computer quantistici?

## **Mercoledì 7/6/2023**

### **La giornata dell'Informatica**

L'attività di Informatica della **mattina** è di tipo *plenario* e coinvolge tutti gli studenti e le studentesse. Nelle attività del **pomeriggio**, invece, gli studenti e le studentesse sono divisi in due gruppi che verranno comunicati il giorno delle attività.

### **MATTINA - 10:00 - 13:00**

Ubicazione: **Aula M0.2**, piano terra, edificio Matematica.

Prof. **Luca Bedogni** (FIM-UNIMORE)

#### ***Internet delle cose: cos'è e come funziona?***

Tutti noi siamo abituati a usare Internet quotidianamente: social network, video in streaming e ricerche online sono operazioni che compiamo frequentemente e sono ormai diventate la normalità. Ci sono però anche altri "utenti" di internet, che comunicano tra di loro anche se non ce ne accorgiamo, e formano il cosiddetto Internet delle cose. Queste "cose" sono sensori e dispositivi quotidiani che parlano tra di loro, aumentando le proprie funzionalità e offrendoci possibilità nuove rispetto al passato. Vedremo quindi come funzionano e parlano questi oggetti, e come sono cambiati nel tempo fino a diventare ciò che sono oggi.

### **POMERIGGIO 14:00 - 17:00**

## Stage I1

### Gruppo 1

Ubicazione: **Aula L1.6**, primo piano, edificio Fisica.

Prof. **Giacomo Cabri**, Dott. **Federico Motta**, Dott. **Alireza Rahimi** (FIM-UNIMORE)

#### ***Lego-Scrum: sviluppare in modo Agile***

Lo sviluppo del software è un processo complesso che va al di là della semplice programmazione. Le metodologie agili hanno proposto un approccio che intende rendere efficiente e efficace lo sviluppo. Scrum è una di queste metodologie, che impareremo a conoscere e useremo per costruire una città di Lego.

## Stage I2

### Gruppo 2

Ubicazione: **Aula L1.5**, primo piano, edificio Fisica.

Prof. **Manuela Montangelo**, Dott. **Lorenzo Carletti**, Dott. **Andrea Artioli**, Dr. **Filippo Muzzini** (FIM-UNIMORE)

#### ***SPHERO LAB***

L'esperienza di laboratorio riguarderà attività di coding e stem (Science Technology Engineering Maths) utilizzando una componente hardware basata su tecnologie robotiche (robot Sphero) e tablet iOS per l'apprendimento interattivo e divertente della programmazione. Gli studenti, divisi in piccoli gruppi e a cui non sono richieste conoscenze pregresse di programmazione, saranno guidati attraverso un apprendimento "challenge-based" che insegna a lavorare in gruppo e a sviluppare un pensiero computazionale, cioè a trovare e sviluppare soluzioni a problemi reali anche complessi.

**Giovedì 8/6/2023**

## La giornata della Matematica

Le attività di Matematica **mattutine e del pomeriggio** sono di tipo *plenario* e coinvolgono tutti gli studenti e le studentesse.

**MATTINA 9:30 - 12:30**

### Stage M1

Ubicazione: **Aula M.1.3**, primo piano, edificio Matematica.

Dott. **Paolo Cavicchioli** (FIM-UNIMORE)

***Laboratorio: la matematica delle bolle di sapone***

Attraverso un'esperienza pratica con bolle e lamine di sapone si indagheranno alcuni risultati profondi della matematica, collegati allo studio di cammini di lunghezza minima e alle superfici minime.

**POMERIGGIO 14:00 - 17:00**

## **Stage M2**

Ubicazione: **Aula M1.3**, primo piano, edificio Matematica.

Dott. **Carlo Benassi**, **Beatrice Vezzani** (FIM-UNIMORE)

### ***Paradossi della probabilità, ovvero quando il senso comune può trarre in inganno***

Nel calcolo delle probabilità abbondano i paradossi che contraddicono, almeno apparentemente, il modo comune di vedere le cose. In questa attività ne vedremo alcuni, a cominciare dallo strano comportamento di alcuni dadi.

**Venerdì 9/6/2023**

## **Presentazioni di gruppo e contest finale**

Ubicazione: **Aula M1.7**, primo piano, edificio Matematica.

<b>09:30 - 12:30</b>	Preparazione delle presentazioni di gruppo
<b>14:00 - 15:30</b>	Preparazione delle presentazioni di gruppo
<b>15:30 - 17:00</b>	Contest finale e premiazione

## **Contatti**

### ***Fisica***

Olindo Corradini

[olindo.corradini@unimore.it](mailto:olindo.corradini@unimore.it)

### ***Informatica***

Manuela Montangero

[manuela.montangelo@unimore.it](mailto:manuela.montangelo@unimore.it)

***Matematica***

Michela Eleuteri,

[michela.eleuteri@unimore.it](mailto:michela.eleuteri@unimore.it)

Carlo Benassi,

[cbenassi@unimore.it](mailto:cbenassi@unimore.it)

Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Via Campi 213, 41125 Modena

**Come raggiungerci:**

<https://www.fim.unimore.it/site/home/dipartimento/come-raggiungerci.html>