

Programma “Settimana da Scienziato”

Edizione estiva 2019 - modulo UNO

Accoglienza. Lunedì 10, ore 9:00-9:30, Aula M1.3, Edificio Matematica—vedi mappa allegata.

Stage Matematica 1. Lunedì 10, ore 10:00-12:30, Aula M1.3, Paola Bandieri, *“L'arte si fa matematica”*

Descrizione: Cos'è un rosone? Come si può procedere per "ricoprire" una striscia mediante un numero infinito di moduli? Come si può procedere per “pavimentare” il piano mediante un numero infinito di “mattonelle” tutte uguali? Verrebbe fatto di pensare che sia possibile operare in infiniti modi. Questo è vero, ma solo perché è possibile scegliere in modo arbitrario il tipo di modulo o di mattonella. Una volta effettuata la scelta invece, le possibili disposizioni dei moduli nelle strisce è esattamente 7 e quello delle mattonelle nella pavimentazione è solo 17. E, ancora più sorprendentemente, possiamo trovare utilizzati tutti e 17 questi modi negli arabeschi dell'Alhambra. In questa attività vedremo come l'algebra e la geometria permettano di capire le decorazioni usate da secoli per fregi, rosoni e decorazioni moresche; proveremo inoltre a realizzare alcuni “pavimenti”.

Stage Matematica 2. Lunedì 10, ore 14:00-17:00, Aula M1.5, Miglena Asenova, *“Tra i paradossi dell'infinito”*

Descrizione: Il laboratorio fornisce occasioni di riflessione su alcune caratteristiche dell'infinito matematico che sfidano il senso comune, tratteggiando allo stesso tempo alcuni contesti storici in cui i matematici se ne sono occupati.

Stage Fisica. Martedì 11, ore 9:30-12:30 14:00-17:00, presso edificio Fisica (tutti tranne attività 4)—vedi mappa allegata

1. Andrea Alessandrini, *“Chimica-fisica di lipidi all'interfaccia aria/acqua: un modello per il funzionamento dei nostri polmoni”*.

Descrizione: 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 sistema in 2 dimensioni. Ubicazione: laboratorio Nanobiolab, piano terra.

2. Paolo Bordone, *“Il caso, i numeri, la fisica”*.

Descrizione: Quando la modellistica dei problemi fisici include equazioni complesse il calcolo manuale non è sempre sufficiente a trovare le soluzioni e pertanto ci si affida a tecniche numeriche al computer. Con l'aiuto di semplici esempi gli studenti scopriranno che sia il rapporto di causa-effetto, sia, più sorprendentemente, il caso rappresentano strumenti che possono aiutare ad avvicinarsi alla soluzione. Ubicazione: Il piano.

3. Sergio D'Addato, ***“Nanoparticelle: mattoncini per il design e la realizzazione di nuovi materiali”***.

Descrizione: Sarà fornita una spiegazione introduttiva delle proprietà delle nanoparticelle e delle loro applicazioni in campo industriale. Attraverso il processo di sintesi fisica, verranno realizzati dei film di nanoparticelle, e si analizzeranno le proprietà chimiche tramite un spettrometro XPS presente in laboratorio. Ubicazione: laboratorio Sesamo, piano terra.

4. Mauro Ferrario, ***“Meccanica statistica computazionale tra le mani”***.

Descrizione: ad una introduzione teorica ai metodi MonteCarlo e Dinamica Molecolare in Meccanica Statistica, seguirà un'applicazione a un sistema modello per lo studio delle transizioni di fase. Ubicazione: Lab. Zironi, ed. Matematica.

5. Stefano Frabboni, ***“Dalla lente ottica al microscopio elettronico in trasmissione”***.

Descrizione: Il percorso prevede l'analisi della formazione di una immagine di un oggetto mediante una lente sottile, la costruzione di un semplice microscopio ottico per l'osservazione di immagini e figure di diffrazione di semplici oggetti. Mediante questo microscopio si analizzerà in dettaglio il fenomeno dell'interferenza e della diffrazione riproducendo l'esperimento di Young per le due fenditure. Si analizzerà l'esperimento da un punto di vista ondulatorio e corpuscolare per introdurre il dualismo onda corpuscolo per il fotone. Si utilizzerà l'esperimento di Young-Feynman a singolo elettrone per introdurre il dualismo onda corpuscolo per l'elettrone al fine di far comprendere il funzionamento del microscopio elettronico in trasmissione. Ubicazione: laboratorio 2, I piano.

6. Guido Paolicelli, ***“Il Microscopio a Forza Atomica (AFM): immagini senza la luce”***.

Descrizione: Il microscopio AFM è uno strumento fondamentale nella moderna scienza dei materiali. Esso permette di “toccare” gli atomi di un solido e realizzare immagini tridimensionali della sua superficie come pure di misurare alcune delle sue proprietà fisiche. In questa esperienza si utilizzerà un Microscopio AFM di ultima generazione per l'analisi delle proprietà meccaniche (elasticità, adesione, attrito, usura) localizzate negli ultimi strati atomici di un materiale. Ubicazione: laboratorio Superman, piano terra.

Stage Informatica 1. Mercoledì 12, ore 9:30-12:30, Aula M1.4, Mauro Leoncini, *“Segretezza nell’era digitale”*

Descrizione: Verranno presentati i concetti chiave della cifratura (e decifrazione) di messaggi riservati mediante esempi di cifrari classici. Se ne vedranno poi i limiti in relazione all'evoluzione e alla diffusione dei computer. Verranno infine brevemente discusse le tecniche moderne per la cifratura asimmetrica e la firma digitale.

Stage Informatica 2. Mercoledì 12, ore 14:00-17:00, Aula M1.4, Marco Villani, *“Le reti intorno a noi”*

Descrizione: Discuteremo il modo in cui i sistemi naturali ed artificiali processano e diffondono l’informazione: vedremo quindi gli inattesi collegamenti fra la Firenze dei Medici, alcuni sistemi di potere attuali e le linee di trasporto aeree, fra struttura del WWW e reti sociali, fra la diffusione del virus dell’HIV e l’attuale strategia di difesa dai “virus” software.

Stage Matematica 3. Giovedì 13, ore 9:30-12:30, Laboratorio M0.1, Paola Bandieri, *“Ma quante sono le geometrie?”*

Descrizione: L’attività prevede un momento iniziale di introduzione all’argomento delle Geometrie non euclidee attraverso una “conferenza interattiva”. Il coordinatore dell’attività, cioè, introdurrà le motivazioni storico-filosofiche, i contenuti base, nonché i paralleli e le differenze tra la geometria euclidea e le geometrie non euclidee e ciò avverrà attraverso un costante confronto con i partecipanti e attività manipolative che stimolino la riflessione. In un secondo momento, attraverso lo strumento del software Cinderella, che permette costruzioni geometriche in tutte le geometrie, i ragazzi saranno invitati ad analizzare alcuni classici teoremi della geometria euclidea e le loro dimostrazioni, soffermandosi in particolare sulla necessità o meno del quinto postulato. In questo modo si distingueranno i teoremi della geometria assoluta da quelli della geometria euclidea e si analizzerà con Cinderella quale sia l’equivalente dei teoremi di geometria euclidea nelle altre geometrie. Non mancheranno, tra l’altro, scoperte sorprendenti sulle proprietà di certi oggetti matematici, divenuti familiari a tutti, quando li si esamina in ambiti non euclidei. **E’ assolutamente indispensabile che ogni partecipante si presenti munito di forbici (magari a punta arrotondata).**

Preparazione contest. Giovedì 13, ore 14:00-17:00, Aula M1.3

Contest Finale. Venerdì 14, ore 9:30-12:30 14:00-17:00, Aula M1.1

Il mestiere dello scienziato. Venerdì 14, ore 14:00-17:00 Aula M1.1

- Maximilian Romani, laureato in Fisica, Ferrari Auto
- Ilaria Valenti, laureata in Fisica, System S.p.A.
- Natalia Orlandi, laureata in Informatica, Max Mara Fashion Group
- Silvia Maffini, laureata in Matematica, CREDEM
- Alberto Manzini, laureato in Matematica, Energy Way S.r.L.
- Giacomo Pavarotti, laureato in Matematica, Liceo Fanti Carpi

Questionario di fine corso

Conclusioni e saluti

Contatti

Matematica	Michela Eleuteri, michela.eleuteri@unimore.it 0592055183
	Carlo Benassi, cbenassi@unimore.it 0592055196
Fisica	Olindo Corradini, olindo.corradini@unimore.it 0592058380
Informatica	Manuela Montangero, manuela.montangero@unimore.it 0592058325
	Riccardo Martoglia, riccardo.martoglia@unimore.it 0592058322
Segreteria	Erika Maretto, erika.maretto@unimore.it 0592058398

Google Maps Mappa per Scuola Estiva "Una Settimana da Scienziato"

