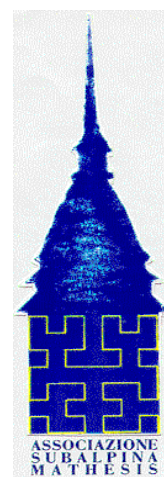


DIPARTIMENTO  
DI MATEMATICA  
GIUSEPPE PEANO  
UNIVERSITÀ DI TORINO



# CAMPUS ESTIVO di MATEMATICA FISICA E ASTROFISICA

*BARDONECCHIA (To)*  
*Villaggio Olimpico*  
dal 19 al 26 luglio 2015

per gli **STUDENTI** del biennio e del triennio della  
**SCUOLA SUPERIORE**

# **EVENTO INTERNAZIONALE**

*a cura di*

*Istituto Nazionale di Astrofisica e Società Astronomica Italiana*

**“2015 Anno Internazionale della luce e delle tecnologie basate sulla luce”**



**INTERNATIONAL  
YEAR OF LIGHT  
2015**

L'Assemblea generale delle Nazioni Unite ha proclamato il 2015 "Anno internazionale della luce e delle tecnologie basate sulla Luce" (IYL 2015).

IYL è un progetto educativo e di sensibilizzazione, un progetto multidisciplinare, con più di 100 partner di oltre 85 paesi.

La luce è uno dei temi più accessibili per promuovere la scienza in maniera multidisciplinare. La luce è stata un fattore determinante per l'evoluzione del genere umano e della nostra biosfera. Tutto il mondo trae beneficio dai progressi della scienza della luce e dalle sue applicazioni. La tecnologia basata sulla luce ha un ampio impatto in svariati settori, dalla medicina al cibo, alle comunicazioni e all'energia, dunque un'indubbia capacità di migliorare e rivoluzionare la qualità della nostra vita.

Esistono inoltre collegamenti continui nel corso della storia tra luce e cultura, che forniscono preziose informazioni sulle interazioni tra scienza e arte e settore umanistico. Le tecnologie ottiche danno oggi un nuovo slancio a molti studi, dall'arte all'archeologia. In definitiva, la luce è un tema stimolante, una sorta di incanto culturale, per tutti.

L'anno 2015 è una scelta naturale per un IYL, poiché consente di celebrare diverse tappe fondamentali nella storia della scienza della luce che risalgono a 50, 100, 150, 200 e persino 1000 anni fa.

Nel secolo XI, durante l'età d'oro araba, Ibn al-Haytham, meglio noto come Alhazen, scrisse il suo "Libro dell'Ottica". Per primo vi descrisse il funzionamento della camera oscura, studiò la struttura dell'occhio e i meccanismi della visione.

Nel 1815, Augustin Jean Fresnel pubblicò il suo fondamentale "Premier mémoire sur la diffraction de la lumière", nel quale sviluppò completamente la teoria ondulatoria della luce, contro la teoria corpuscolare, che ancora dominava per via dell'autorevolezza di Newton.

Nel 1865 James Clerk Maxwell pubblicò "A dynamical theory of electromagnetic field". Con le sue quattro equazioni differenziali, unificò elettricità, magnetismo e ottica, mostrò che la luce è un'onda elettromagnetica, predisse le onde radio.

Alla fine del 1915 Albert Einstein – il centenario della sua teoria dell'effetto fotoelettrico è già stato celebrato in occasione dell'International Year of Physics nel 2005 – e David Hilbert pubblicarono separatamente, a pochi giorni di distanza, le equazioni differenziali che descrivono la gravitazione, la teoria della relatività generale (RG). Il campo gravitazionale ha effetti importanti sulla luce ed Einstein prevede, in particolare, che i raggi di luce da una stella curvino quando sfiorano il Sole (un effetto osservabile in occasione di un'eclisse totale). Sul piano pratico, il nostro GPS, che funziona con segnali elettromagnetici, ci può dare con precisione la posizione solo grazie alla RG.

Nel 1965 due articoli pubblicati uno dopo l'altro, il primo di A. Penzias e R. Wilson sull'osservazione, e il secondo di R. Dicke e collaboratori sull'interpretazione, riportarono la scoperta del fondo cosmico di microonde (CMB). Si tratta della più antica radiazione elettromagnetica osservabile, un'eco dell'origine dell'Universo. Da allora lo studio, con crescente sensibilità e precisione, del CMB e delle sue fluttuazioni in temperatura e polarizzazione, è uno degli strumenti fondamentali dell'odierna cosmologia di precisione.

Mettere in luce tutti questi anniversari durante l'IYL 2015 fornirà notevoli prospettive di carattere storico e didattico, consentendo allo stesso tempo di illustrare come scienziati di ogni cultura, e non solo quelli qui menzionati, abbiano contribuito alla scienza della luce nel corso dei secoli.



( Sait )

## *Curiosità storiche e artistiche di Bardonecchia*



Il Campus invernale del 2014 si svolgerà presso il villaggio Olimpico di Bardonecchia, località che si trova a 1.312 m di altezza nella Alpi Cozie zona della Val di Susa , a circa 85 chilometri ad ovest di Torino, posizionata al centro di una suggestiva conca dove convergono i quattro ampi valloni che alimentano la Dora di Bardonecchia, l'affluente della Dora Riparia, che scorre quasi parallela alla strada statale 335, ed è in linea con il tratto ferroviario Torino - Parigi, appena fuori del centro abitato. E' il comune più occidentale della regione Piemonte, con oggi 3.313 abitanti, già molto rinomato all'inizio del 1900 come località turistica invernale adatta a tutte le specialità dello sci allora conosciute.

A causa della sua posizione geografica, lontano dalle grandi vie di comunicazione del passato, questo paese ha un trascorso storico particolare rispetto al resto della valle.

Per questo motivo il motto riportato sotto lo stemma comunale dice: **“Seigneur de soi même”**.  
*“Signore di me stesso”*

Bardonecchia viene menzionata per la prima volta in un documento che riguarda la fondazione dell'Abbazia di Novalesa, del 726, ove si descrive quello di Bardonecchia come uno dei territori posti sotto la giurisdizione di quell'Abbazia. La più antica citazione del nome del luogo risale al Diploma di Ottone III del 1001. Anche se non vi è dubbio, da reperti trovati in loco, che la zona fosse abitata da popolazioni di origine celtica già prima del periodo di occupazione romana della Gallia.

Il vostro soggiorno vi regalerà sicuramente il tempo di fare una passeggiata nel Borgo Vecchio, zona molto vivace e gradevole grazie alla particolare bellezza dei suoi scorci e dei suoi angoli, dove si leggono le tracce artistiche e culturali dei tempi passati.

Qui potete visitare la Chiesa Parrocchiale di Sant'IPPOLITO, edificio di culto molto antico di cui oggi possiamo ammirare il campanile, in stile romanico, del XIII secolo, costruito in pietra e ornato dalla guglia in rame. Esso si appoggia al fabbricato dell'attuale chiesa parrocchiale ricostruita tra il 1827 e il 1828 sulle basi dell'antica chiesa chiamata Santa Maria ad Lacum. L'allestimento dell'interno proviene in parte dall'antica Abbazia della Novalesa, dietro l'altare notevole il coro decorato in legno con vari riferimenti iconografici del periodo romanico. Interessante anche la rappresentazione pittorica della

Madonna con il Bambino ed i santi Ippolito e Giorgio. Le altre decorazioni risalgono a periodi più recenti. Datato 1573 il fonte battesimale è scolpito in pietra.

Nella piazzetta di fronte alla chiesa troviamo la più antica fontana di Bardonecchia, in pietra di forma rotonda con incisa la data 1651.

Se vogliamo vedere degli esempi di Gnomica e conoscere le coordinate geografiche del luogo, Bardonecchia ha conservato ancora oggi quattro meridiane, che sono state usate per oltre due secoli (dal XVIII al XX secolo). Al di là della loro funzione di orologi solari, sono esempi di quell'arte minore della pittura muraria che era diffusa lungo tutto l'arco alpino.

La passeggiata tradizionale più importante dei residenti e dei turisti si svolge lungo la strada chiamata Via Giuseppe Francesco Medail, in onore dell'imprenditore di Lione, nato in Bardonecchia, che nel 1832 fu in grado di realizzare un traforo ferroviario per collegare Torino alla Francia e nel 1840 presentò un memoriale al re Carlo Alberto nel quale descriveva un tunnel ferroviario sotto il colle del Fréjus.

Alla fine dell'Ottocento venne costruito, per difendere la valle dalla bramosia francese di impadronirsi dei luoghi, il Forte Bramafam all'imboccatura del traforo ferroviario del Frejus.

Così all'inizio del novecento i fratelli Smith fecero costruire il primo trampolino per il salto invernale con gli sci, da qui scaturisce un periodo di particolare benessere per il luogo, con la costruzione di numerose ville per la villeggiatura di molti torinesi. Nel 1913, grazie all'interessamento anche finanziario di alcuni privati, viene incaricato Carlo Angelo Ceresa, di progettare una struttura polifunzionale. L'opera, nata in stile liberty, è significativa nel ricordare quanto la società della vicina Torino in quel momento fosse particolarmente vitale e creativa. Nel tempo furono apportate alcune modifiche progettuali, l'ultima del 1996 è dell'ing. Guido Barba Navaretti. Oggi chiamato Palazzo delle Feste appartiene al Comune, che tramite gli Assessorati al Turismo Cultura e Sport organizzano eventi, manifestazioni, concerti e spettacoli.

Con i XX Giochi Olimpici Invernali, Bardonecchia è tornata ad essere località privilegiata di importanti eventi sportivi invernali.

## Lettera del direttore del Campus

Illustri colleghi e cari studenti,

quest'anno il Campus di Matematica di Fisica e Sport si rinnova proponendo nuovi corsi di approfondimento scientifico sia per gli studenti del biennio sia per gli studenti del triennio, mantenendo però la tradizione dei corsi fondamentali di approfondimento e di orientamento.

Il Comitato Scientifico ha scelto la città di Bardonecchia e precisamente il Villaggio Olimpico ove svolgere le attività scientifiche del Campus, essendo uno dei paesi più suggestivi del Piemonte, sia per le sue antiche origini sia per la bellezza della sua natura incontaminata.

Rivolgo a tutti voi, cari studenti delle Scuole Superiori, il mio personale invito a partecipare a questa nuova edizione del nostro Campus dedicando una settimana delle vostre meritate vacanze estive alla Scienza, sia per potenziare la vostra preparazione in matematica, in fisica e in astrofisica in funzione di una vostra futura scelta universitaria, sia per completare adeguatamente la vostra formazione culturale scientifica, condividendo con docenti universitari, ricercatori e docenti di scuola superiore momenti di alta formazione.

Sperando di potervi vedere questa estate, colgo l'occasione per salutarvi con grande affetto!

*Il direttore del Campus*

*Prof Michele Maoret*



## DESTINATARI

- **Studenti del BIENNIO e del TRIENNIO della Scuola Superiore di qualsiasi Istituzione Scolastica**

Il Campus è strutturato in corsi istituzionali e di approfondimenti rivolti a tutti gli studenti della scuola secondaria superiore che vogliono approfondire gli argomenti più rilevanti della Matematica, della Fisica e dell'Astrofisica non comunemente trattati nei corsi scolastici e che sono fondamentali nel primo biennio dei corsi di laurea scientifici.

Il Campus si configura pertanto come un'ottima opportunità di attività di **ORIENTAMENTO UNIVERSITARIO**.

## OBIETTIVI DIDATTICI E FORMATIVI DEL CAMPUS

- Affrontare preventivamente i nodi concettuali più rilevanti dell'Algebra lineare, della Geometria e dell'Analisi Matematica.
- Conoscere i fondamenti della Fisica, dell'Astronomia e dell'Astrofisica
- Acquisire un metodo adeguato per la risoluzione di problemi e di esercizi, riguardanti gli argomenti in cui gli studenti iscritti al primo anno dei corsi di laurea scientifici evidenziano maggiori difficoltà.
- Valutare la propria preparazione in riferimento ai contenuti matematici e fisici proposti, propedeutici a tutti i corsi di laurea scientifici.
- Conoscere i principi elementari teorici e pratici per svolgere attività di osservazione astronomica
- Approfondire alcuni degli argomenti più rilevanti della Matematica e della Fisica, della Statistica e del Calcolo delle Probabilità a completamento della propria preparazione scientifica, secondo i propri interessi e le attitudini personali

## ORGANIZZAZIONE ISTITUZIONALE DEL CAMPUS

**Prof. Michele Maoret – Direttore del Campus.** Presidente dell'Associazione di Formazione Scientifica Luigi Lagrange.

**Prof.ssa Donatella Crosta** – Referente SAlt. Coordinatore didattico e scientifico dell'Area Astrofisica e Fisica.

**Prof Luigi Vezzoni** – Referente dell'Area di Matematica del Campus. Vicepresidente dell'Associazione di Formazione Scientifica Luigi Lagrange.

**Prof.ssa Daniela Marocchi** – Referente dell'Area di Fisica del Campus

**Organizzazione logistica – Direttore:** Finiguerra Davide

**Segreteria – Responsabile:** Melito Andrea

**Sito web e comunicazione – Responsabile:** dott. Luca Lolletti

### AREA di MATEMATICA

**Prof Luigi Vezzoni** – Docente del Dipartimento di Matematica. Università degli Studi di Torino. Referente dell'Area di Matematica del Campus. Vicepresidente dell'Associazione di Formazione Scientifica Luigi Lagrange

**Prof. Michele Maoret** – Direttore del Campus. Docente di Matematica e di Fisica del Liceo Scientifico M. Curie di Pinerolo (To). Membro della Società Italiana Italiana di Storia delle Matematiche.

**Prof. Giulio Ciraolo** - Laureato in Matematica a Firenze nell'Aprile 2002, ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca presso l'Università di Firenze nell'Aprile 2006. Dall'Aprile 2008 è ricercatore presso l'Università di Palermo. Nel Novembre 2014 ha conseguito l'abilitazione scientifica nazionale per il ruolo di Professore Associato nel settore scientifico disciplinare di Analisi Matematica.

**Prof.ssa Gemma Ghigo** – Già docente di Matematica e di Fisica- Liceo Scientifico Statale "G. Peano" di Cuneo

**Prof.ssa Franca Rossetti** – Già docente di Matematica Applicata di Scuola Superiore – membro della Mathesis Nazionale e del SISM.

**Prof. Marco Reho** - dottore Magistrale in Scienze Matematiche presso l'Università degli Studi di Pavia. Docente di matematica e fisica presso il liceo classico "Flag High School" di Pavia.

**Dott Luca Pallucchini** – Ph.D. student, Department of Mathematics at Temple University, USA

**Prof.ssa Cavagna Anastasia** – Docente di Matematica di Scuola Superiore di Biella



**Dott. Niccolò Dalmaso** – Dipartimento di Matematica. Imperial College di Londra.

**Laureando Michele Firmo:** Studente al terzo anno del corso di Matematica presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Brescia. Attualmente iscritto presso l'Università Claude Bernard di Lione (Francia) per un periodo di Erasmus di un anno con tesi in francese nell'ambito dei Sistemi Dinamici.

## **AREA di FISICA e di ASTROFISICA**

**Prof.ssa Donatella Crosta** – Già docente di Fisica di Scuola Superiore e membro del direttivo della Società Astronomica Italiana (Sez. Piemonte e Valle d'Aosta)-Referente SAIt. Coordinatore didattico e scientifico dell'Area Astrofisica e Fisica.

**Prof.ssa Daniela Marocchi** – Professore associato di Fisica Sperimentale del Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Torino e responsabile PNLs ( Progetto Nazionale Lauree Scientifiche) Settore Fisica dell'Università degli Studi di Torino. Referente dell'Area di Fisica del Campus

**Prof.ssa Wanda Alberico** – Professore Ordinario di Fisica Teorica del Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Torino e Direttore della "Scuola di Scienze della Natura " Università degli Studi di Torino.

**Prof. Piero Galeotti** – Già professore ordinario di Fisica Sperimentale del Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Torino. Associato INAF, INFN, CERN, SAIt

**Prof. Marco Billò** – professore associato di Fisica teorica, modelli e metodi matematici del Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Torino.

**Prof. Nicola Ludwig** - Docente del Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano-dottore di ricerca in Scienze per la conservazione dei Beni Culturali

**Prof. Alberto Cora** – Responsabile Relazioni Pubbliche Istituto Nazionale Astrofisica (INAF) Membro della Società Astronomica Italiana e dell'International Astronomical Union.

**Prof. Mario Di Martino** – INAF Osservatorio Astrofisico di Torino

**Prof Zangrilli Luca:** Ricercatore/Tecnologo presso l'Osservatorio Astrofisico di Arcetri (Firenze)

**Prof. Claudio Cassardo:** professore associato del dipartimento di Fisica dell'Università di Torino

**Prof. Stefano Argirò:** ricercatore del dipartimento di Fisica dell'Università di Torino

**Prof. Cremonini:** docente del dipartimento di Fisica dell'Università di Torino

## AREA di INFORMATICA e delle NUOVE TECNOLOGIE

**Prof. Tommaso Marino** – Segretario della sezione AIF di Settimo Torinese e docente di matematica e di fisica del Liceo M. Curie di Torino

**Dott. Davide Masera** – Docente di Informatica ed esperto della Nuove Tecnologie

# CORSI PER GLI STUDENTI DEL TRIENNIO

## CORSI ISTITUZIONALI di MATEMATICA

### **MATEMATICA 1 “Algebra lineare e geometria”**

*(consigliato agli studenti che si iscrivono al campus per la prima volta)*

**Docente: prof Luigi Vezzi**

#### **Programma**

Vettori in  $\mathbb{R}^3$ . Norma e distanza in  $\mathbb{R}^3$ . Equazioni lineari. Sistemi di equazioni lineari. Le matrici. Somma di matrici e moltiplicazione per uno scalare. Prodotto tra matrici. Matrici e sistemi di equazioni lineari. Matrici a gradini. Equivalenza per righe ed operazioni elementari di riga. Matrici quadrate. Algebra delle matrici quadrate. Matrici invertibili. Spazi vettoriali e sottospazi vettoriali. Combinazioni lineari di vettori. Somme e somme dirette di sottospazi. Base e dimensioni. Dipendenza e indipendenza lineare tra vettori. Rango di una matrice. Applicazioni ad equazioni lineari. Teorema di Rouché Capelli. Applicazioni lineari. Iniettività, suriettività e biiettività. Nucleo ed immagine di un'applicazione lineare. Applicazioni lineari singolari e non singolari. Matrici e applicazioni lineari. Determinante. Regola di Sarrus. Calcolo dei determinanti. Proprietà dei determinanti. Minori e complementi algebrici. Matrice aggiunta. Matrici invertibili. Applicazioni a sistemi di equazioni lineari. Autovalori e autovettori. Diagonalizzazione ed autovettori. Polinomio caratteristico. Equazione generale di una conica. Riduzione delle coniche in forma canonica. Elementi di geometria dello spazio: i piani

## **MATEMATICA 2 “Fondamenti di Analisi Matematica”**

**Docente: prof. Giulio Cirao**

### **Programma**

Preliminari. Nozioni di base di logica e insiemistica: proposizioni, predicati, connettivi logici, quantificatori. Numeri reali: massimo minimo, estremo superiore/inferiore. Funzioni generiche e funzioni reali di una variabile reale. Funzione, dominio, immagine, grafico.

Serie e successioni. Successioni e serie. Limite di una successione. Serie numeriche e proprietà elementari. Serie geometrica, serie armonica e serie armonica generalizzate.

Funzioni di una variabile. Definizioni e proprietà di base. Alcune funzioni elementari. Operazioni con le funzioni. Grafici: dal grafico di  $f(x)$  al grafico di  $-f(x)$ ,  $f(x+a)$ ,  $af(x)$ ,... Equazioni e disequazioni: metodo grafico. Proprietà locali. Limite di una funzione. Proprietà elementari dei limiti. Limite di funzioni monotone. Convergenza e limitatezza. Teorema di permanenza del segno. Funzioni infinitesime e infinite. Limiti notevoli. Infiniti, infinitesimi e confronti. Continuità. Definizione e proprietà elementari. Punti di discontinuità. Teorema di esistenza degli zeri e teorema dei valori intermedi. Teorema di Weierstrass. Calcolo differenziale. Retta tangente a un grafico e derivata. Derivabilità e continuità. Regole di derivazione. Derivate delle funzioni elementari. Teorema di Fermat. Teorema del valor medio (di Lagrange) e applicazioni. Monotonia e derivata. Derivate successive. Convessità/concavità e derivata seconda. Asintoti. Studio di funzione. Polinomio di Taylor. Calcolo integrale. Integrale ed area. Integrale di Riemann. Proprietà dell'integrale. Teorema della media integrale. Funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Studio di funzioni integrali.

Equazioni differenziali. Esempi e definizioni di base. Equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili. Equazioni differenziali lineari del primo ordine.

## **MATEMATICA 3 “Funzioni reali in due variabili reali”**

**Docenti: dott. Luca Pallucchini e dott. Niccolò Dalmaso**

### **Programma**

Funzioni in due variabili, derivate parziali e differenziabilità.

Derivata direzionale. Gradiente. Piano tangente. Derivate parziali di ordine superiore. Formula di Taylor. Studio dei massimi e dei minimi relativi e dei punti di sella. Funzioni implicite. Massimi e minimi condizionati. Metodi dei moltiplicatori di Lagrange.

### **Bibliografia**

- Analisi matematica 1 Enrico Giusti
- Analisi matematica 2 Enrico Giusti
- Calculus James Stewart

**NB:** Il Corso si rivolge anche agli studenti del triennio che non hanno una conoscenza diretta delle derivate di funzioni reali in una variabile reale, in quanto nella parte iniziale del corso gli studenti verranno organizzati in due gruppi in base alle loro conoscenze scolastiche possedute:

- Introduzione alle derivate.
- Approfondimenti sulle derivate.

## **CORSI COMPLEMENTARI di MATEMATICA**

### **Corso “Crittografia: il messaggio segreto della Matematica”**

**Docente: prof. Marco Reho**

#### **Programma**

La crittografia si inserisce nell'ampio contesto della protezione delle informazioni con l'intento di spedire messaggi, spesso confidenziali, che solo il reale destinatario sia in grado di decifrare. Il metodo più comune per mettere in atto le precauzioni necessarie alla sicurezza è quello di “mascherare” il messaggio in modo da renderlo irriconoscibile e trasmetterlo così camuffato. La crittografia è l'arte di costruire sistemi di protezione.

Dopo una breve introduzione sulle fasi generali dei processi di protezione dell'informazione, nella quale verrà fornita la terminologia della crittografia, il corso si propone di analizzare dal punto di vista matematico le diverse tipologie di cifrari.

Partendo da cifrari usati nell'antichità, come il codice di Cesare e la scitola macedone (evoluti nei secoli in metodi di cifratura in uso ancora oggi), studieremo i meccanismi sui quali si basano i cifrari monoalfabetici e polialfabetici per passare poi ai più complessi cifrari a rotore, con particolare attenzione alla macchina ENIGMA.

Nella parte conclusiva il corso si propone di analizzare cifrari a chiave segreta (quali DES e AES) e cifrari a chiave pubblica, in particolare il cifrario RSA.

### **Corso “Le curve nello spazio”**

**Docente: prof. Luca Pallucchini**

#### **Programma**

La Teoria locale delle curve:

1. Il concetto di curva
2. Lunghezza d'arco
3. Curvatura e torsione
4. Complementi: il Teorema di Whitney

Riferimenti bibliografici

- Curve e Superfici M. Abate e F. Tovena
- Differential Geometry of Curves and Surfaces Manfredo P. do Carmo

## **Corso “Introduzione matematica alla teoria dei giochi di John Nash”**

**Docente: dott. Niccolo Dalmasso**

### **Programma**

La teoria dei giochi nacque nel 1949, quando John Nash, allora dottorando alla Princeton University negli Stati Uniti, rivoluzionò il campo della modellizzazione matematica con la sua tesi di dottorato. A più di 50 anni dalla sua pubblicazione la teoria dei giochi rappresenta non solo un'intrigante teoria ma anche un campo di ricerca molto attivo, con applicazioni in biologia, economia, sociologia e molto altro ancora. Il corso analizzerà gli aspetti matematici della teoria dai concetti fondamentali fino ad alcuni sviluppi più recenti.

Più in dettaglio il programma svolto riguarderà:

1. Concetti fondamentali della teoria dei giochi in forma strategica;
2. L'equilibrio di Nash, con relativa analisi nel caso dei giochi in forma strategica;
3. Il teorema di Nash ed i concetti chiave della sua dimostrazione matematica;
4. Il teorema equalizzante per gli equilibri di Nash;
5. Giochi in forma estesa ed i concetti di strategia pura, mista e comportamentale;
6. La teoria dei giochi iterati e gli automi decisionali;
7. Il teorema folk di Nash.

Il corso prevede inoltre molteplici esempi di applicazione pratica della teoria dei giochi per una più approfondita comprensione degli argomenti trattati.

## **CORSI ISTITUZIONALI di FISICA E ASTROFISICA**

### **Corso di “Cosmologia”**

**Docente: prof. Piero Galeotti**

#### **Programma**

In queste lezioni viene discusso lo sviluppo dei concetti cosmologici che hanno portato alla cosmologia moderna a partire dai primi modelli formulati nell'antichità, quando il cosmo era sostanzialmente limitato al sistema solare. Nella prima rivoluzione scientifica, risalente al modello eliocentrico di Copernico ed ai successivi lavori di Galileo, Keplero e Newton, il cosmo si amplia enormemente, raggiungendo le dimensioni della Galassia con le osservazioni di Herschel.

Però, la cosmologia moderna risale solo all'inizio del secolo scorso come conseguenza della teoria della relatività di Albert Einstein e con la formulazione delle equazioni di Alexander Friedmann nel 1922. Pochi anni dopo Georges Lemaitre propose i primi modelli relativistici di universo e Edwin Hubble e Milton Humason ne scoprirono l'espansione. Nacque così il modello di Big Bang.

La cosmologia moderna è però molto di più di un modello che descrive l'evoluzione dell'universo, in quanto è il risultato di molti, se non tutti, i campi di ricerca fisica. Infatti, si deve partire dall'astronomia per definire la struttura dell'universo osservato, ma è poi necessario usare i metodi della fisica atomica per interpretare la distribuzione energetica di materia e radiazione, e della fisica nucleare per spiegare l'origine della materia. La fisica delle particelle e dei raggi cosmici permettono infine di risalire ancora più indietro nel tempo, mentre la fisica teorica consente di fare ipotesi sull'origine dell'universo.

In conclusione, in questo corso vedremo quali siano le cose note, sicure dell'universo in cui viviamo e quali problemi siano invece tuttora aperti.

## **Corso “La luce e le sue meraviglie, breve introduzione all’ottica”**

**Docente: prof. Stefano Argirò**

### **Programma**

L’ottica e’ la parte della Fisica che si occupa dei fenomeni luminosi. In questo corso sarà presentata un’introduzione alla natura della luce, ai principali fenomeni legati alla sua propagazione, alla peculiare "doppia natura" dei fotoni ed alle applicazioni tecnologiche, dalle più familiari alle più fantascientifiche. Il tutto corredato da esempi “hands-on”.

Le esperienze spazieranno su diversi aspetti, a partire dallo studio della propagazione della luce, osservandone il diverso comportamento al variare del materiale e dello spessore del corpo illuminato, per passare all’utilizzo di lenti e specchi fino ad arrivare a comprendere le modalità di costruzione di un cannocchiale. Si sperimenterà l’esistenza del legame tra il colore di un oggetto e la sua temperatura, si utilizzerà l’energia che proviene dal Sole per la costruzione di un forno solare. E ancora sarà possibile studiare sperimentalmente il fenomeno della diffrazione, ricavando la lunghezza d’onda della radiazione e associare l’aspetto dello spettro alla sorgente che ha generato la radiazione, applicando poi questi concetti alle informazioni che possono provenire dalle stelle.

## **Corso “L'atmosfera: la fabbrica delle meraviglie”**

**Docenti: professori Cassardo e Cremonini**

### **Programma**

I fenomeni e i processi che avvengono in Atmosfera interessano la nostra vita quotidiana e sono studiati da discipline come la Fisica, la Meteorologia e la Climatologia. Attraverso lezioni, laboratori ed esperimenti, i partecipanti affronteranno gli aspetti più affascinanti e sorprendenti della Meteorologia e delle scienze del Clima. L’esperienza spazierà dalle previsioni del tempo all’effetto serra al cambiamento climatico, argomenti di grande interesse nel dibattito scientifico odierno.

Laboratori

- Previsioni meteorologiche
- Analisi climatiche su stazione a partire da dati mensili
- Analisi di serie storiche (nuvolosità, nebbia, radiazione)
- Strumenti in campo (pluviometro, termoigrometro, anemometro....)
- Esperimenti (nube in bottiglia...)

### **RICHIESTE PER POTER SEGUIRE IL CORSO**

- disponibilità di un pc portatile con utilizzo di Excel, Open Office o Libre Office, e Powerpoint
- non più di 40 partecipanti

## **CORSI COMPLEMENTARI di FISICA E ASTROFISICA**

### **Corso “Astronomia Pratica”**

**Docenti:** prof. Alberto Cora e prof. Luca Zangrilli

#### **Programma**

*(Possono partecipare al corso al massimo 30 studenti, in base all'ordine di iscrizione)*

Primi passi in Astronomia: orientarsi e osservare il cielo ad occhio nudo costellazioni, stelle, miti e come identificare i pianeti.

Introduzione all'utilizzo di programmi di Virtual Observatory, quali Stellarium e loro utilizzo per pianificare l'osservazione.

Elementi di fotometria e astronomia di base (magnitudine, coordinate stellari, movimenti della terra). Elementi di tecnologia astronomica, telescopi e CCD.

Messa in postazione e osservazione al telescopio. Linee di ricerche amatoriali in campo astronomico. Elementi di fotografia astronomica.

Il corso prevede teoria e pratica, nel caso di cattivo tempo, parte delle lezioni pratiche si terranno a coperto con simulazioni.

### **Corso di “I buchi neri”**

**Docente:** prof.ssa Anna Curir

#### **Programma**

I buchi neri vengono presentati come prodotto di due percorsi differenti dell'evoluzione delle teorie. Sono infatti il prodotto naturale della Teoria della Relatività. Generale, in quanto luoghi di curvatura estrema dello spazio tempo. L'innovazione profonda della Teoria della Relatività Generale sta proprio nella rappresentazione del campo gravitazionale generato dalla distribuzione delle masse come curvatura spaziotemporale. In questo senso i buchi neri sono rappresentati da classi di soluzioni delle equazioni di Einstein descriventi sistemi isolati con alta concentrazione di massa. Una parte del corso si occuperà dunque degli spazi-tempi descritti da queste soluzioni, analizzandone le proprietà geometrico-differenziali. Queste soluzioni rappresentano buchi neri relativistici 'classici', ma alla fine di questa parte del corso si accennerà anche alla meccanica quantistica dei buchi neri, teoria che impone la quantizzazione del vuoto intorno e vicino al buco nero derivando da questa trattazione proprietà classicamente inaspettate.

Una seconda parte del corso descriverà i buchi neri come naturale prodotto dell'evoluzione stellare, cioè l'inevitabile conseguenza degli studi degli equilibri stellari e delle equazioni di stato dei materiali ad altissima densità che si creano attraverso i processi del collasso gravitazionale.

Attraverso questa successione evolutiva di equilibri, si giunge all'inevitabilità del collasso gravitazionale completo che genera il buco nero.

Nelle parti finali del corso si parlerà della fenomenologia astrofisica dei buchi neri: dove si trovano, come è possibile osservare indirette evidenze della loro presenza, le due grandi classi astrofisiche di buchi neri: quelli aventi masse stellari e quelli supermassicci. Si vedranno esempi osservativi degli oggetti di questi due classi e se ne discuterà la fenomenologia.

## **Corso “Introduzione alla Fisica Quantistica”**

**Docente: prof.ssa Donatella Crosta**

### **Programma**

Qualsiasi oggetto del nostro mondo è composto di atomi e fotoni e quindi obbedisce alle stranissime regole della meccanica quantistica, talmente lontane dal nostro senso comune che Richard Feynman disse : “ *penso di poter tranquillamente dire che nessuno capisce la meccanica quantistica*”.

Crisi della fisica classica: esperimenti che precorrono la meccanica quantistica.

Il fallimento dei concetti familiari: esperimenti ideali di diffrazione di onde e particelle.

Il principio di Heisenberg o il senso della misura. La costante di Planck. Il principio di sovrapposizione. Il gatto di Schrödinger. La correlazione quantistica o “entanglement”. La non separabilità.

## **AREA delle NUOVE TECNOLOGIE INFORMATICHE**

### **Corso “Creare un sito web”**

**Docente: dott. Davide Masera**

#### **Programma:**

Il corso vuole introdurre lo studente alle modalità di creazione di una pagina web dal concept al codice vero e proprio.

Lo studente a fine corso sarà in grado di comprendere le differenze tra layout, strutture e pagine web.

Durante il corso si farà spesso uso di esercizi pratici sviluppati con il docente così da poter capire come si utilizzano i codici. Saranno fornite dispense curate direttamente dal docente del corso.

#### Argomenti trattati:

Conoscenze di base del web.

Studio di un layout e le differenze tra layout.

I tag html ed il loro utilizzo.

Il css, classi o id.

Stili css in-line o fogli di stile separati.

Impariamo ad usare il browser chrome e capire come poter testare i codici senza rischiare di perdere il proprio lavoro.

Creazione di una landing page o pagina web.

Utilizzo di piattaforme per aiutare lo sviluppo web

Approfondimenti avanzati dell'html

Approfondimenti avanzati dei css

Capire i formati, le dimensioni e i colori per poter creare al meglio un sito.

Studio basilare del concetto di "user friendly"

**N.B. I partecipanti al corso "andiamo online! " devono essere provvisti di:**

- Computer portatile
- Browser chrome
- Programma Aptana scaricato (gratuitamente) al seguente indirizzo internet

[www.aptana.com](http://www.aptana.com)

Per richiedere informazioni specifiche su questo corso scrivere direttamente al docente [davide@campusmfs.it](mailto:davide@campusmfs.it)



## **Corso “Lab-Arduino”**

**Docenti: Prof. Tommaso Marino e Prof. Giorgio Carpignano**

### **Programma:**

Il corso si prefigge lo scopo di fornire le informazioni e le conoscenze di base per l'utilizzo della piattaforma Open Source Arduino, una scheda di acquisizione dati con la quale è possibile programmare e rilevare eventi quali l'accensione programmata di luci e/o l'acquisizione di un campione di una qualunque grandezza fisica.

Per imparare ad usare la scheda Arduino è sufficiente avere poche nozioni di programmazione.

La scheda è anche utilizzata per preparare ed allestire mostre, allestimenti visivi e sonori. Con la scheda Arduino è possibile progettare e realizzare semplici esperimenti scientifici che possono essere anche visti come opere d'arte.

La filosofia che accompagna la scheda Arduino è l'Open Source, una modalità che permette a chiunque di avere le informazioni, aggiungere conoscenza e condividerla con gli altri.

Verranno presentate alcune semplici esperienze da sviluppare e se ne produrranno una serie base. Con il contributo degli studenti verranno identificate alcune altre esperienze che potranno essere realizzate nel corso delle lezioni del Campus.

L'hardware necessario sarà fornito per l'utilizzo nel corso. E' necessario dotarsi di un notebook con porta USB.

Al primo incontro verrà consegnato il materiale per la formazione.

La scheda utilizzata è l'Arduino UNO.

E' previsto un approfondimento con la scheda Arduino Yun, una versione che contiene a bordo un sistema operativo Linux e che potenzia di molto le possibilità e le applicazioni.

# PER GLI STUDENTI DEL BIENNIO

## CORSI ISTITUZIONALI

### Corso di matematica “Le trasformazioni geometriche nel piano”

**Docente:** prof.ssa Cavagna Anastasia Cecilia

#### **Programma**

Obiettivo del corso sarà lo studio delle **trasformazioni geometriche** nel piano che, usate nelle varie espressioni artistiche o ritrovate nelle forme della natura, permettono di scoprire quelle caratteristiche che danno il senso dell'armonia e della bellezza.

### Corso di matematica “Ci scommetto!”

**Laureando** Michele Firmo

#### **Programma**

##### **Introduzione**

Lo studio della probabilità è una delle branche più antiche della matematica applicata, nella quale più menti illustri si sono cimentate, fin dalla fine del '500, per risolvere problemi e vincere nei giochi d'azzardo (e a volte anche per barare!).

Dopo tutto questo tempo è oggi ancora fervida la ricerca in questo campo, che dona ai moderni Paperon de Paperoni una marcia in più per la previsione ed il successo.

L'obiettivo è quindi quello di apprendere le principali tecniche di calcolo combinatorio per riuscire a risolvere problemi moderni di probabilità, principalmente legati ai giochi di carte, ma vedrete non solo!

##### **Argomenti trattati**

**Nozioni fondamentali sugli insiemi:** definizione di insieme, proprietà e legge di De Morgan

**Calcolo combinatorio:** i fattoriali, le permutazioni, le disposizioni e le combinazioni di  $n$  elementi in gruppi di  $k$  elementi con o senza ripetizione

**Calcolo delle probabilità:** spazio degli eventi, probabilità classica, probabilità condizionata e applicazione a dei paradossi classici (paradosso di Monty-Hall e dei due bambini). Il corso prevede di introdurre ogni argomento con vari esempi concreti (dadi, giochi di carte, palline nelle urne, lotto,..) per stimolare dapprima l'intuizione ed in seguito uno sviluppo formale. Verrà proposta una sessione di esercizi a gruppi su dei problemi proposti. È prevista anche la “MFS's Cup” competizione finale dove gli studenti divisi in gruppi si sfideranno risolvendo enigmi ed esercizi grazie alle competenze acquisite durante il corso.

## **Corso di “Astronomia Pratica”**

**Docenti: prof. Alberto Cora e prof. Luca Zangrilli**

*(Possono partecipare al corso al max 30 studenti in base all'ordine di iscrizione)*

### **Programma**

Primi passi in Astronomia: orientarsi e osservare il cielo ad occhio nudo costellazioni, stelle, miti e come identificare i pianeti.

Introduzione all'utilizzo di programmi di Virtual Observatory, quali Stellarium e loro utilizzo per pianificare l'osservazione.

Elementi di fotometria e astronomia di base (magnitudine, coordinate stellari, movimenti della terra). Elementi di tecnologia astronomica, telescopi e CCD.

Messa in postazione e osservazione al telescopio. Linee di ricerche amatoriali in campo astronomico. Elementi di fotografia astronomica.

Il corso prevede teoria e pratica, nel caso di cattivo tempo, parte delle lezioni pratiche si terranno a coperto con simulazioni.

## **CORSI COMPLEMENTARI**

### **Corso “Crittografia: il messaggio segreto della Matematica”**

**Docente: prof. Marco Reho**

#### **Programma**

La crittografia si inserisce nell'ampio contesto della protezione delle informazioni con l'intento di spedire messaggi, spesso confidenziali, che solo il reale destinatario sia in grado di decifrare. Il metodo più comune per mettere in atto le precauzioni necessarie alla sicurezza è quello di “mascherare” il messaggio in modo da renderlo irriconoscibile e trasmetterlo così camuffato. La crittografia è l'arte di costruire sistemi di protezione.

Dopo una breve introduzione sulle fasi generali dei processi di protezione dell'informazione, nella quale verrà fornita la terminologia della crittografia, il corso si propone di analizzare dal punto di vista matematico le diverse tipologie di cifrari.

Partendo da cifrari usati nell'antichità, come il codice di Cesare e la scitola macedone (evoluti nei secoli in metodi di cifratura in uso ancora oggi), studieremo i meccanismi sui quali si basano i cifrari monoalfabetici e polialfabetici per passare poi ai più complessi cifrari a rotore, con particolare attenzione alla macchina ENIGMA.

Nella parte conclusiva il corso si propone di analizzare cifrari a chiave segreta (quali DES e AES) e cifrari a chiave pubblica, in particolare il cifrario RSA.

### **Corso “L'algebra di Tartaglia”**

**Docente: prof. ssa Anastasia Cavagna**

#### **Programma**

Il linguaggio degli insiemi : insiemi, operazioni tra insiemi, sottoinsiemi e insieme delle parti. Ricoprimenti e partizioni di un insieme. Le combinazioni semplici di  $n$  oggetti a  $k$  a  $k$  e i coefficienti binomiali.

Numeri famosi : i numeri di Fibonacci, di Catalan, di Stirling e di Bell... (contano rispettivamente i...conigli, le triangolazioni del pentagono e ... le strette di mano, le partizioni di un insieme finito in  $k$  parti, tutte le possibili partizioni di un insieme finito ). Il triangolo di Tartaglia e le sue proprietà , in particolare i suoi legami con i numeri di Fibonacci , di Catalan e con l'insieme delle parti di un insieme finito . I contributi di Tartaglia alla teoria delle equazioni algebriche: storia della formula risolutiva dell'equazione cubica , oggi nota come formula di Cardano-Tartaglia e oggetto di feroci “disfide” matematiche.

## **Corso "I frattali nell'arte, nella natura e nell'universo"**

**Docente: prof. ssa Gemma Ghigo**

### **Programma**

Scienza e Arte: due modi complementari di porsi in relazione con la realtà naturale. Le costruzioni di Gaudì e i disegni di Escher. Gli insiemi di Julia e il cardiode di Mandelbrot. Nel mistero di un numero il segreto della bellezza. Dalle equazioni agli algoritmi.

Nelle iterazioni al computer i segreti delle forme della natura. Dalle curve "mostruose" alla bellezza dei frattali. I frattali nascono da funzioni matematiche e sono belli come opere d'arte. Nasce una nuova geometria "per parlare di nuvole". Il linguaggio della geometria frattale, la vita e il mondo della natura. Caos fisico e caos matematico. Le leggi del disordine. La geometria della turbolenza e l'effetto farfalla. La distribuzione delle galassie dalle spirali al modello frattale. L'universo di Mandelbrot.

## **Corso "Creare un sito web"**

**Docente: dott. Davide Masera**

### **Programma:**

Il corso vuole introdurre lo studente alle modalità di creazione di una pagina web dal concept al codice vero e proprio.

Lo studente a fine corso sarà in grado di comprendere le differenze tra layout, strutture e pagine web.

Durante il corso si farà spesso uso di esercizi pratici sviluppati con il docente così da poter capire come si utilizzano i codici. Saranno fornite dispense curate direttamente dal docente del corso.

### Argomenti trattati:

Conoscenze di base del web.

Studio di un layout e le differenze tra layout.

I tag html ed il loro utilizzo.

Il css, classi o id.

Stili css in-line o fogli di stile separati.

Impariamo ad usare il browser chrome e capire come poter testare i codici senza rischiare di perdere il proprio lavoro.

Creazione di una landing page o pagina web.

Utilizzo di piattaforme per aiutare lo sviluppo web

Approfondimenti avanzati dell'html

Approfondimenti avanzati dei css

Capire i formati, le dimensioni e i colori per poter creare al meglio un sito.

Studio basilare del concetto di "user friendly"

**N.B. I partecipanti al corso "andiamo online!" devono essere provvisti di:**

- Computer portatile
- Browser chrome
- Programma Aptana scaricato (gratuitamente) al seguente indirizzo internet

[www.aptana.com](http://www.aptana.com)

Per richiedere informazioni specifiche su questo corso scrivere direttamente al docente [davide@campusmfs.it](mailto:davide@campusmfs.it)

## **Corso “Lab-Arduino”**

**Docenti: Prof. Tommaso Marino e Prof. Giorgio Carpignano**

### **Programma:**

Il corso si prefigge lo scopo di fornire le informazioni e le conoscenze di base per l'utilizzo della piattaforma Open Source Arduino, una scheda di acquisizione dati con la quale è possibile programmare e rilevare eventi quali l'accensione programmata di luci e/o l'acquisizione di un campione di una qualunque grandezza fisica.

Per imparare ad usare la scheda Arduino è sufficiente avere poche nozioni di programmazione.

La scheda è anche utilizzata per preparare ed allestire mostre, allestimenti visivi e sonori. Con la scheda Arduino è possibile progettare e realizzare semplici esperimenti scientifici che possono essere anche visti come opere d'arte.

La filosofia che accompagna la scheda Arduino è l'Open Source, una modalità che permette a chiunque di avere le informazioni, aggiungere conoscenza e condividerla con gli altri.

Verranno presentate alcune semplici esperienze da sviluppare e se ne produrranno una serie base. Con il contributo degli studenti verranno identificate alcune altre esperienze che potranno essere realizzate nel corso delle lezioni del Campus.

L'hardware necessario sarà fornito per l'utilizzo nel corso. E' necessario dotarsi di un notebook con porta USB.

Al primo incontro verrà consegnato il materiale per la formazione.

La scheda utilizzata è l'Arduino UNO.

E' previsto un approfondimento con la scheda Arduino Yun, una versione che contiene a bordo un sistema operativo Linux e che potenzia di molto le possibilità e le applicazioni.

## **Corso “Conoscere l'ambiente con la biostatistica”**

**Docenti: Prof.ssa Franca Rossetti e prof. Giacomo Pinsoglio**

### **Argomento del Corso**

Studiare la componente biotica a più livelli è un'esperienza importante per essere consapevoli del patrimonio naturale che ci circonda. Comprendere e interpretare, anche con l'analisi dei dati, fenomeni fisici o indagare la diversità di un parco o corso d'acqua, possono essere elementi fondamentali dell'inizio di un grande viaggio di scoperta.

### **In aula**

*Obiettivo: assumere le conoscenze teorico-pratiche della sperimentazione biostatistica*

Cos'è la vita? La divisione cellulare e la sintesi proteica

La riproduzione: asessuata e sessuata, ermafroditismo e dioicismo

I principali regni e taxa: la biodiversità, cenni di botanica sistematica, cenni di zoologia sistematica

La speciazione ed estinzione animale: simpatria, allopatria, effetti antropici e specie aliene

La biostatistica: introduzione, metodi e risultati

Statistica metodologica: indici di posizione e di variabilità; le rappresentazioni grafiche più opportune; il campionamento statistico e, in particolare, il campionamento areale.

### **In campo**

*Obiettivo: acquisire le nozioni e azioni base per il 'sampling, sorting and identification'*

Campionamento di specie erbacee, arbustive e arboree

Smistamento dei principali taxa

Identificazione delle famiglie e inserimento dei dati in matrice

Lettura statistica delle informazioni

Quale biodiversità nelle acque di Acqui Terme?

Tavola rotonda finale e discussione dei risultati da parte dei ragazzi

# PROGRAMMA DELLA SETTIMANA

## **Domenica 19 luglio**

Ore 13,30 Ritrovo all'uscita principale della **Stazione Fs di Torino Porta Susa** e sistemazione dei bagagli sugli autobus privati.

Ore 14,00 Partenza per Bardonecchia (To)

Ore 15,30 Arrivo al **Villaggio Olimpico di Bardonecchia** e sistemazione nelle camere

Ore 16,30 **Cerimonia inaugurale del Campus** con il direttore del Campus

Ore 17,00 - 18,00 **Lectio Magistralis di Matematica**

Ore 18,00 – 18,30 **Aperitivo di benvenuto**

Ore 18,30 – 19,30 **Lectio Magistralis di Fisica**

Ore 20,00 Cena presso il Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 21,30 – 23,00 **Giochi Matematici** a cura del dott. Michele Firmo

## **Lunedì 20 luglio**

Ore 8,00 – 8,45 Colazione a buffet

Ore 9,00 – 11,00 **Corsi Fondamentali**

Ore 11,00 – 11,30 Coffee Break

Ore 11,30 – 13,00 **Corsi Complementari**

Ore 13,30 Pranzo al Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 15,00 – 16,30 **Corsi Complementari**

Ore 16,30 – 17,00 Coffee Break

Ore 17,00 – 19,00 **Attività Sportive**

Ore 20,00 Cena presso il Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 21,30 – 23,00 **Cineforum** a cura della **Prof.ssa Gemma Ghigo** con proiezione del Film **“Oxford Murder” – Teorema di un delitto**

## **Martedì 21 luglio**

Ore 8,00 – 8,45 Colazione a buffet

Ore 9,00 – 11,00 **Corsi Fondamentali**

Ore 11,00 – 11,30 Coffee Break

Ore 11,30 – 13,30 **Corsi Fondamentali**

Ore 13,30 Pranzo presso il Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 15,00 – 16,30 **Corsi Complementari**

Ore 16,30 – 17,00 Coffee Break

Ore 17,00 – 19,00 **Attività Sportive**

Ore 20,00 Cena presso il Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 21,30 – 23,00 **Giochi Matematici** a cura del dott. Michele Firmo

## **Mercoledì 22 luglio**

Ore 8,00 – 8,45 Colazione a buffet

Ore 9,00 – 11,00 **Corsi Fondamentali**

Ore 11,00 – 11,30 Coffee Break

Ore 11,30 – 12,30 **Corsi Complementari**

Ore 13,30 Pranzo al Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 15,00 – 16,30 **Corsi Fondamentali**

Ore 16,30 – 17,00 Coffee Break

Ore 17,00 – 19,00 **Attività Sportive**

Ore 20,00 Cena presso il Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 21,30 – 23,00 **Lectio Plenaria di Matematica** a cura del Dipartimento di Matematica di Torino

## **Giovedì 23 luglio**

Ore 8,00 – 8,45 Colazione a buffet

Ore 9,00 – 11,00 **Corsi Fondamentali**

Ore 11,00 – 11,30 Coffee Break

Ore 11,30 – 13,00 **Corsi Complementari**

Ore 13,30 Pranzo al Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 15,00 – 16,30 **Corsi Complementari**

Ore 16,30 – 17,00 Coffee Break

Ore 17,00 – 19,00 **Attività Sportive**

Ore 20,00 Cena presso il Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 21,30 – 23,00 **Camminata in notturna con Osservazione guidata del Cielo a cura dell'Osservatorio Astrofisico di Pino Torinese (To)**

## **Venerdì 24 luglio**

Ore 8,00 – 8,45 Colazione a buffet

Ore 9,00 – 11,00 **Corsi Fondamentali**

Ore 11,00 – 11,30 Coffee Break

Ore 11,30 – 13,00 **Corsi Fondamentali**

Ore 13,30 Pranzo al Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 15,00 – 16,30 **Corsi Complementari**

Ore 16,30 – 17,00 Coffee Break

Ore 17,00 – 19,00 **Attività Sportive**

Ore 20,00 Cena presso il Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 21,30 – 23,00 **Lectio Plenaria di Fisica a cura del Dipartimento di Fisica dell'Università di Torino**



## **Sabato 24 luglio**

Ore 8,00 – 8,45 Colazione a buffet

Ore 9,00 – 11,00 **Corsi Fondamentali**

Ore 11,00 – 11,30 Coffee Break

Ore 11,30 – 13,00 **Corsi Fondamentali**

Ore 13,30 Pranzo al Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 15,00 – 16,30 **Corsi Fondamentali**

Ore 16,30 – 17,00 Coffee Break

Ore 17,00 – 19,00 **Attività Sportive**

Ore 20,00 Cena presso il Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 21,30 – 23,00 **Giochi Matematici** a cura del dott. Michele Firmo

## **Domenica 25 luglio**

Ore 8,00 – 8,45 Colazione a buffet

Ore 9,00 – 10,00 **Lectio Plenaria di Astrofisica**

Ore 10,00 – 10,30 Coffee Break

Ore 10,30 – 11,30 **Lectio Plenaria di Astrofisica**

Ore 11,30 – 12,30 Conclusione ufficiale del Campus e consegna degli Attestati di partecipazione

Ore 12,30 Pranzo presso il Ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 14,00 Partenza degli autobus da Bardonecchia

Ore 16,00 Arrivo previsto alla **Stazione di Torino Porta Susa**

## SISTEMAZIONE ALBERGHIERA



**Il Villaggio Olimpico** è situato a pochi metri dagli impianti di risalita di CAMPO SMITH. In occasione dei Giochi Olimpici invernali di Torino 2006 ha ospitato atleti e delegazioni sportive provenienti da tutto il mondo. Le 310 ampie camere doppie, triple e quaduple, sono distribuite su diversi livelli e sono dotate di servizi privati, televisore, telefono, asciugacapelli. Completano l'offerta ampie sale ricreative, sale giochi, playstation, teatro con maxischermo, pianobar e discoteca con capienza di circa 300 persone. La cucina del villaggio propone preparazioni internazionali ma anche piatti che valorizzano la tradizione montana e i prodotti tipici della Val di Susa. Un'attenta selezione delle materie prime, oltre ad una rigorosa applicazione di tutti i piani di autocontrollo in materia di sicurezza alimentare, garantiscono ai nostri menù, anche con grandi numeri, GUSTO e QUALITÀ. L'attenzione alle diverse diete, con offerta di piatti vegetariani o, se richiesti, senza glutine, preparati da esperti chef, è uno degli elementi distintivi dei ristoranti

### **Dotazioni**

- **310 camere con TV, telefono**
- **Teatro da 300 posti con service audio e video**
- **Sale conferenze**
- **Meeting Room**
- **Discoteca**
- **Lounge Bar**
- **Palestra attrezzata con macchine Tecnogym per attività aerobica e pesi**
- **Sale Giochi con Play Station, biliardi, ping-pong, biliardini e simulatore di golf**
- **Piscina**
- **Area Wellnes con sauna, bagno turco, docce emozionali e idromassaggio**

## CREDITI FORMATIVI

Le attività formative del Campus sono seguite e verificate continuamente da docenti qualificati delle scuole superiori, dell'Università, da ricercatori e professionisti nell'ambito della divulgazione scientifica.

Al termine del percorso, a cura del comitato scientifico, sarà rilasciato a tutti un attestato di partecipazione *per il conseguimento del credito formativo per l'anno scolastico 2015/2016 ai sensi del D. M. n. 49 del 24 febbraio 2000*

## QUOTA DI PARTECIPAZIONE

**La quota di partecipazione al “Campus di Matematica Fisica e Astrofisica 2015” (dal 19 al 26 luglio 2015) è di 498€ (quattrocentonovantotto euro) e comprende:**

- pensione completa presso il Villaggio Olimpico di Bardonecchia
- coffee break quotidiani mattino e pomeriggio
- materiale didattico (fotocopie o file)
- viaggio in autobus da Torino Porta Susa al Villaggio Olimpico di Bardonecchia e ritorno
- copertura assicurativa
- presenza del medico per tutta la durata del Campus

## **MODALITA' DI ISCRIZIONE**

**OGNI STUDENTE DEL TRIENNIO ALL'ATTO DELL'ISCRIZIONE DOVRA' SCEGLIERE:**

**1 corso istituzionale + 1 corso complementare**

**OGNI STUDENTE DEL BIENNIO ALL'ATTO DELL'ISCRIZIONE DOVRA' SCEGLIERE:**

**2 corsi istituzionali + 1 corso complementare**

**N.B. Ogni corso verrà attivato con un minimo di 12 iscritti**

**Tali scelte dovranno essere riportate espressamente sul modulo di iscrizione**

**LE AREE DISCIPLINARI DEL BIENNIO SONO DIVERSE DA QUELLE DEL TRIENNIO**

# PROCEDURA PER ISCRIZIONE

## 1 passo

Telefonare al Sig. Gabriele Bartesaghi presso Keluar srl (Via Assietta 16/b Torino) per verificare l'effettiva disponibilità dei posti.

Numero di telefono 011/5162979

## 2 passo

Effettuare il bonifico di 498 euro entro il 10 giugno 2015

### CAUSALE BONIFICO

Quota adesione al "Campus estivo di Matematica Fisica e Astrofisica 2015"  
(specificare tassativamente il nome e il cognome dello studente partecipante)

**BENEFICIARIO: KELUAR SRL**

**ESTREMI BONIFICO: BANCO POPOLARE SOCIETA' COOPERATIVA –  
Agenzia Torino via XX Settembre**

**IBAN: IT 40 G 050 3401000000000118426**

## 3 passo

**INVIARE TRAMITE FAX AL NUMERO 011/5175486 I SEGUENTI DOCUMENTI:**

- 1) il modulo di iscrizione compilato in tutte le sue parti
- 2) copia della ricevuta del bonifico effettuato

**NB LE ISCRIZIONI SI CHIUDERANNO IL 12 giugno 2015**

**MODULO D'ISCRIZIONE**  
**"CAMPUS DI MATEMATICA FISICA E ASTROFISICA 2015"**

**INDICARE CON UNA CROCETTA :**     studente BIENNIO     studente TRIENNIO

Cognome: .....

Nome:.....

Luogo di nascita:..... (provincia) ..... Data di nascita .....

Residenza: via..... n° .....

Città:..... CAP.....

Telefono: ..... Cellulare:.....

MAIL: (in stampatello) .....

CODICE FISCALE .....

Scuola di provenienza o Corso di Laurea/Università .....

Classe frequentata e Scuola: .....

Indicare eventuali allergie o diete alimentari:.....

**CORSO ISTITUZIONALE SCELTO (Riportare l'esatta denominazione del Corso) – 1 sola scelta per studenti del triennio, 2 scelte per gli studenti del triennio.**

.....  
.....

**CORSO DI APPROFONDIMENTO SCELTO (Riportare l'esatta denominazione del Corso):**

.....

**Chiedo di condividere la camera con:** .....  
(specificare i nomi e i cognomi)

→ **FIRMA DELLO STUDENTE** \_\_\_\_\_

**Spazio riservato alla famiglia dello studente partecipante allo Stage (solo se minorenni)**

Il sottoscritto .....

genitore dello studente .....

autorizza la permanenza del proprio figlio al **Campus di Matematica, Fisica e Astrofisica 2015** e autorizza l'uso di eventuali immagini, fotografie che verranno caricate sul sito ufficiale del Campus [www.campusmfs.it](http://www.campusmfs.it)

**FIRMA DEL GENITORE**

\_\_\_\_\_

### **Informativa ai sensi della Legge 675/96**

Keluar srl, in collaborazione con il Campus MFS, in qualità di titolare del trattamento, garantisce la massima riservatezza dei dati lei forniti. Le informazioni verranno utilizzate nel rispetto della legge 675/96, al solo scopo di promuovere future e analoghe iniziative. In ogni momento, potrà avere accesso ai Suoi dati e chiederne la modifica o la cancellazione. La responsabilità civile durante la permanenza di ogni partecipante negli ambienti del Campus è coperta da polizza assicurativa.

### **AVVERTENZE**

In caso di rinunce successive alla conferma l'Agencia Organizzatrice applicherà le seguenti penalità secondo le disposizioni di legge:

- Recesso fino al 21° giorno precedente la partenza: 30% sull'importo totale.
- Recesso dal 20° all'11° giorno precedente la partenza: 50% sull'importo totale.
- Recesso dal 10° al 4° giorno precedente la partenza: 75% sull'importo totale.
- Nessun rimborso spetta a chi rinuncia nei tre giorni precedenti la partenza o in caso di interruzione del viaggio o soggiorno già intrapreso.