CAMPUS INVERNALE S.T.E.M.

Matematica, Fisica, Astrofisica, Biotecnologia, Informatica e Ingegneria

VILLAGGIO OLIMPICO – BARDONECCHIA (TO)

DAL 19 AL 21 GENNAIO 2024

PER GLI STUDENTI E LE STUDENTESSE DELLE SCUOLE SUPERIORI DI SECONDO GRADO

(CON PROGETTO P.C.T.O. E ATTESTAZIONE CREDITI A FINE PERCORSO)

PRESENTAZIONE DEL CAMPUS

Siamo entusiasti di presentarvi il nuovo programma del **Campus Invernale 2023-2024**. Quest'anno, le discipline **S.T.E.M**. proposte, riguardano **la matematica, la fisica, l'astrofisica, la biotecnologia, l'informatica e l'ingegneria.** Ma c'è di più, una caratteristica straordinaria di questa iniziativa è che i corsi non sono solo un'opportunità di apprendimento, ma un ponte tra il vostro attuale percorso di studio e il futuro. Potrete esplorare le diverse discipline scientifiche, scoprire le vostre inclinazioni e interessi, aspetti fondamentali per un buon percorso di orientamento.
Sarà un'esperienza di crescita personale e formativa che vi permetterà di fare nuove amicizie con ragazzi e ragazze che hanno la stessa passione per la scienza.

Il programma didattico è organizzato in collaborazione con i Dipartimenti di **Matematica**, di **Fisica**, di **Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi** dell'**Università degli Studi di Torino** e con i ricercatori dell'**Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF).**

LUOGO E DURATA DEL CAMPUS?

Questa esperienza si svolgerà dal 19 al 21 gennaio 2024 nel cuore delle magnifiche Alpi Piemontesi, precisamente al Villaggio Olimpico di Bardonecchia, Viale della Vittoria, 46, 10046 Bardonecchia (TO).

MODALITÀ D'ISCRIZIONE

L'iscrizione è individuale. Gli studenti e le studentesse hanno quindi la possibilità di partecipare al campus in autonomia oppure con altri studenti della propria scuola. Modulo d'iscrizione sulla pagina dedicata del sito: www.associazionelagrange.it

SICUREZZA E ATTENZIONE ALLA PERSONA

I Campus organizzati dalla Scuola Lagrange si svolgono in un ambiente didattico sicuro e stimolante, in cui gli studenti vengono costantemente supervisionati dallo staff dal giorno d'arrivo al giorno del ritorno.
Per questioni di sicurezza dei partecipanti, durante l'intero soggiorno non è permesso uscire in modo autonomo salvo per esigenze personali comunicate alla Lagrange dai loro stessi genitori o dai docenti.
È inoltre previsto un servizio di sicurezza notturno e un numero telefonico di emergenza a disposizione 24/24.

ATTIVITÀ DIDATTICHE

Per seguire al meglio i corsi è necessario portarsi appresso un PC portatile e un quaderno per gli appunti. Tutte le dispense didattiche verranno caricate in una cartella condivisa.

PRESENTAZIONE DEI CORSI

GRUPPO A

1) **MATEMATICA: UN'INTRODUZIONE ALLE GEOMETRIE NON EUCLIDEE**
(Consigliato per gli studenti del triennio)
Abstract a pag. 5 del PDF
Docente: Prof. Alberto Raffero

2) **MATEMATICA: DALLE RETTE DEL PIANO ALLE PIU' MOSTRUOSE FUNZIONI DELLA MATEMATICA**
(Consigliato per gli studenti del triennio)
Abstract a pag. 6 del PDF
Docente: Prof. Paolo Boggiatto

3) **FISICA: PRINCIPI ALLA BASE DELLA RELATIVITÀ DI EINSTEIN**
(Consigliato per gli studenti del triennio)
Abstract a pag. 7 del PDF
Docente: Dott. Lorenzo Bianchi

4) **ASTROFISICA: DON'T LOOK UP! ALLA RICERCA DI ASTEROIDI**
(Consigliato per gli studenti del biennio e del triennio)
Abstract a pag. 8 del PDF
Docenti: Dott. Luca Zangrilli - Alessio Squilloni - Francesco Cheli

5) **INGEGNERIA: ESPLORANDO IL MONDO DIGITALE: CORSO DI CYBER SECURITY E HACKING ETICO**
(Consigliato per gli studenti del biennio e del triennio)
Abstract a pag. 9 del PDF
Docente: Ing. Alessandro Berruti

6) **INGEGNERIA: LABORATORIO DI VOLO SPAZIALE, COSTRUIAMO E LANCIAMO UN RAZZOMODELLO, PER DAVVERO!!!**
(Consigliato per gli studenti del biennio e del triennio) max 30 studenti
Abstract a pag. 10 del PDF
Docente: Ing. Carlo Fiori

7) **CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE: I PARADOSSI DELLA FISICA QUANTISTICA** (Consigliato per gli studenti del triennio)
Abstract a pag. 11 del PDF
Docente: Dott. Alessandro Cossard

GRUPPO B

1) **MATEMATICA: TEORIA DEI NUMERI**
(Consigliato per gli studenti del biennio e del triennio)
Abstract a pag. 12 del PDF *Docente: Prof. Nadir Murru*

2) **FISICA: COME SVELARE I MISTERI DELL'UNIVERSO: UN VIAGGIO ATTRAVERSO IL MODELLO STANDARD E LA FISICA DELLE (ASTRO-)PARTICELLE**
(Consigliato per gli studenti del triennio)
Abstract a pag. 13 del PDF *Docente: Prof. Roberto Covarelli*

3) **FISICA: LA FISICA DEGLI INCENDI**
(Consigliato per gli studenti del biennio e del triennio)
Abstract a pag. 14 del PDF *Docente: Dott.ssa Marta Magnani*

4) **ASTROFISICA: L'ALBA DELLA NUOVA RIVOLUZIONE IN ASTROFISICA: DUE ANNI DI SCOPERTE DEL TELESCOPIO SPAZIALE JAMES WEBB**
(Consigliato per gli studenti del biennio e del triennio)
Abstract a pag. 15 del PDF *Docente: Dott. Luca Zangrilli*

5) **BIOTECNOLOGIA: BENVENUTI NELL'ERA DELLE BIOTECNOLOGIE**
(Consigliato per gli studenti del biennio e del triennio)
Abstract a pag. 16 del PDF *Docenti: Prof. Tullio Genova - Dott.ssa Martina Perin*

6) **INGEGNERIA: ESPLORAZIONE SPAZIALE E PROPULSORI PER RAZZI, COME ESPLORIAMO LO SPAZIO**
(Consigliato per gli studenti del biennio e del triennio)
Abstract a pag. 17 del PDF *Docente: Ing. Carlo Fiori*

7) **INGEGNERIA: INGEGNERIA DELL'ATOMO: COME FUNZIONA UN ACCELERATORE DI PARTICELLE**
(Consigliato per gli studenti del biennio e del triennio)
Abstract a pag. 18 del PDF *Docente: Dott. Andrea Musso*

8) **CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE: IL CHAOS E I SISTEMI COMPLESSI: OLTRE LA FISICA MODERNA**
(Consigliato per gli studenti del triennio) max 35 studenti
Abstract a pag. 19 del PDF *Docente: Dott. Alessandro Cossard*

MODALITÀ DI SCELTA

Ogni partecipante all'atto dell'iscrizione dovrà scegliere un corso del gruppo A ed un corso del gruppo B tra quelli proposti. I corsi del gruppo A e anche quelli del gruppo B si svolgeranno in parallelo. Saranno quindi due i corsi che ogni partecipante potrà seguire. Ogni corso ha una durata di 6 ore ed è suddiviso in lezioni da 2 ore.

ABSTRACT DEI CORSI

MATEMATICA: UN'INTRODUZIONE ALLE GEOMETRIE NON EUCLIDEE (Triennio)

Docente: Prof. Alberto Raffero
Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

Programma

Nel corso verrà introdotto uno degli argomenti più affascinanti e rivoluzionari della Matematica. Dopo una discussione sui fondamenti della geometria Euclidea e sul problema del V postulato, verranno illustrati alcuni modelli di "nuove" geometrie, quella sferica e quella iperbolica, mettendo in risalto le differenze sostanziali con la geometria Euclidea. Verranno inoltre discusse alcune applicazioni matematiche e non mancheranno i riferimenti al ruolo delle geometrie non Euclidee nella filosofia, nell'arte e nella biologia. Nella parte finale verranno discusse generalizzazioni moderne della teoria, come la curvatura di Gauss di una superficie.

Argomenti proposti

Dagli Elementi di Euclide alle geometrie non Euclidee
La geometria sferica e alcune sue applicazioni
La geometria iperbolica
Cenni sulla curvatura di Gauss di una superficie

MATEMATICA: DALLE RETTE DEL PIANO ALLE PIU' MOSTRUOSE FUNZIONI DELLA MATEMATICA (Biennio e Triennio)

Docente: Prof. Paolo Boggiatto
Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

Programma

Il corso propone un "cammino guidato" che da conoscenze scolastiche di base sulle funzioni elementari (rette, parabole, ecc.) conduca fino alla presentazione di alcuni veri e propri "mostri" dall'analisi matematica. Il percorso è studiato appositamente per poter essere seguito senza eccessivi prerequisiti fornendo in modo il più possibile auto-contenuto i concetti necessari alla comprensione e puntando su rappresentazioni grafiche con l'ausilio di link interattivi. Lo scopo è duplice. Da un lato si tratta di un'utile anticipazione, o ripasso, di concetti chiave dell'analisi matematica come limiti, continuità, derivabilità, che sono centrali sia nel programma di maturità, che in ogni corso di Laurea di carattere scientifico. Dall'altro ci si propone di stuzzicare la curiosità dello studente inoltrandosi in una "selva di mostri", di regola non presenti nei programmi scolastici, ma affascinanti proprio perché inimmaginabili e lontani dal senso comune... da molte di queste "bestie esotiche" prendono infatti l'avvio interi settori della ricerca matematica.

Argomenti proposti

Funzioni elementari: retta, parabola, seno e coseno.
Concetti base di analisi matematica: limiti, continuità, derivabilità Alcuni "mostri":
Funzione "popcorn" (di Thomae), la "scala del diavolo" (di Cantor) Breve introduzione ai frattali
Funzione di Weierstrass, funzioni ricorsive ed insieme di Mandelbrot, curve di Lissajoux, funzioni "quasi-periodiche" e … molte altre "mostruose" meraviglie!

FISICA: PRINCIPI ALLA BASE DELLA RELATIVITÀ DI EINSTEIN (Triennio)

Docente: Dott. Lorenzo Bianchi
Dipartimento di Fisica - Università di Torino

Programma

Il corso cercherà, dopo aver descritto in modo sintetico i concetti basilari della teoria della relatività ristretta, di affrontare alcuni punti chiave della costruzione di Einstein della relatività generale. Il livello matematico verrà adeguato alle conoscenze dei ragazzi, ma cercando comunque di mostrare esplicitamente i passaggi cruciali.

Argomenti proposti

- La relatività Galileiana
- L'esperimento di Michelson-Morley e la costanza della velocità della luce.
- Il principio di relatività (ristretta) di Einstein.
- Le trasformazioni di Lorentz e lo Spazio di Minkowski.
- Conseguenze: relatività della simultaneità, dilatazione dei tempi, contrazione delle lunghezze.
- Verso la Relatività generale: il principio di equivalenza.
- Concetti matematici necessari per costruire la relatività generale: metrica, curvatura, ...
- Il significato dell'equazione di Einstein: la distribuzione di materia-energia determina il campo gravitazionale (la metrica)
- L'equazione delle geodetiche: la metrica determina il moto degli oggetti

---

ASTROFISICA: DON'T LOOK UP! ALLA RICERCA DI ASTEROIDI (Biennio e Triennio)

Docente: Dott. Luca Zangrilli
INAF – Osservatorio Astrofisico di Torino

Docente: Alessio Squilloni
Studente Laurea Magistrale in Fisica presso l'Università di Pisa e socio del Gruppo Astrofili di Montelupo

Docente: Francesco Cheli
Studente del Dipartimento di Fisica e Astrofisica dell'Università degli Studi di Firenze e socio del Gruppo Astrofili di Montelupo

Programma

Chi di voi riuscirà a trovare l'asteroide che impatterà con il nostro pianeta, in un futuro si spera lontano?
Se volete raccogliere la sfida questo laboratorio fa per voi!

L'importanza dello studio degli asteroidi è duplice poiché da un lato ci permette di comprendere la nascita e l'evoluzione del nostro sistema solare, dall'altro la sorveglianza dei corpi minori del sistema solare è fondamentale alla luce di un eventuale impatto con il nostro pianeta. La scoperta di nuovi asteroidi e l'osservazione ripetuta per una migliore definizione delle loro orbite avviene tramite il monitoraggio continuo con telescopi delle dimensioni più varie. L'analisi di queste immagini è a disposizione e alla portata di chiunque abbia un computer, della buona volontà e tanta passione. I risultati saranno molto gratificanti! In questo laboratorio faremo proprio questo: capiremo l'importanza dell'osservazione continuativa di un asteroide, toccando con mano le difficoltà che si incontrano nel predirne accuratamente la posizione con poche osservazioni. Ne simuleremo l'orbita, utilizzando un numero di misure astrometriche via via crescenti, e scopriremo se in futuro potrà rappresentare un pericolo per la nostra terra oppure no…

Argomenti proposti

- Fisica degli asteroidi e dinamica delle famiglie di asteroidi
- Formazione del sistema solare
- Elementi di analisi dati e teoria degli errori (perché delle misure)
- Utilizzo del programma Astrometrica e del sito internet Project Pluto
- Attività pratica di identificazione di asteroidi e definizione dei parametri orbitali

È necessario per lo svolgimento del laboratorio l'utilizzo di un pc portatile con windows, e il programma ASTROMETRICA installato con le indicazioni che verranno date agli iscritti al corso, a disposizione di ogni gruppo di lavoro formato da almeno due persone.

INGEGNERIA: ESPLORANDO IL MONDO DIGITALE - CORSO DI CYBER SECURITY E HACKING ETICO
(Biennio e Triennio)

Docente: Ing. Alessandro Berruti
Politecnico di Torino

Programma

Il panorama della cyber security è in piena evoluzione, poiché tutti i nostri dati sono ormai digitalizzati e la loro tutela è diventata cruciale. Questo corso si propone di guidare gli studenti attraverso i molteplici protocolli impiegati nelle comunicazioni digitali, offrendo un'analisi dei protocolli del passato e delle vulnerabilità a essi associate.

Argomenti proposti

- Comandi Linux
- Modello ISO/OSI
- Come funziona “internet”
- Protocolli di comunicazione TCP/IP, UDP/IP, SFTP, SSH, …
- Analisi vulnerabilità dei protocolli
- Sniffing dei pacchetti sulla rete
- Prevenzione attacchi “man-in-the-middle”
- Hacking di protocolli non sicuri
- Social hacking

Occorrente

Portare il proprio PC portatile con Windows, MacOS o Linux.

INGEGNERIA: LABORATORIO DI VOLO SPAZIALE, COSTRUIAMO E LANCIAMO UN RAZZOMODELLO, PER DAVVERO!!! (Biennio e Triennio)

Docente: Ing. Carlo Fiori
Ingegnere Aerospaziale presso Telespazio Germany

Programma

Il lancio di un velivolo nello spazio è uno dei momenti più emozionanti di una missione spaziale. Noi non andremo in orbita, ma proveremo comunque qualcosa di simile, lanciando in aria un modellino di razzo assemblato da voi. Il corso sarà prevalentemente pratico e volto a costruire un piccolo razzomodello seguendo precise istruzioni. I modelli sono comprati in kit contenenti materiale certificato e approvato, totalmente sicuro e a norma, partono da una rampa tramite un telecomando a distanza e atterrano con un paracadute, il tutto nella massima sicurezza. Saranno comunque possibili piccole personalizzazioni. Una volta assemblato il razzo ci sposteremo nell'area di lancio dove verranno eseguiti i test di volo. Proveremo diversi tipi di motori, per osservare come variano le performance a seconda delle varie scelte di tempi di combustione, impulsi e forze. Una volta finito il corso sarà possibile portare a casa il modello costruito (i motori non saranno forniti)

In caso di avverse condizioni meteo (vento eccessivo, neve o piaggia) durante il campo il lancio potrebbe essere rimandato o annullato.

Obbiettivi

- Comprendere il principio di funzionamento di un lanciatore spaziale, stabilità, struttura e aereodinamica.
- Comprendere le basi e i principi dei motori a combustibile solido, composizione, tipo di combustione e differenza nei profili di spinta
- Comprendere le differenze di performance in funzione del tipo di motore scelto applicato al modello.

Per partecipare a questo corso occorre una quota aggiuntiva di 20 euro per il materiale!

CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE: I PARADOSSI DELLA FISICA QUANTISTICA
(Biennio e Triennio)

Docente: Dott. Alessandro Cossard
Dipartimento di Chimica, Università di Torino

Programma

L'elettrone può stare davvero in due posti contemporaneamente? L'elettrone può tele trasportarsi? L'elettrone è un'onda o un corpuscolo? Sono solo tre delle domande più interessanti e assurde alle quali la fisica quantistica prova a dare una risposta. Il corso propone un'introduzione divulgativa alla fisica quantistica e ai suoi paradossi. Il corso comincia con l'esporre i problemi con cui la fisica classica si trovava alla fine dell'800 e come la fisica quantistica sia riuscita a dare delle risposte laddove sembravano non esserci più certezze. Si affronteranno i concetti principali della fisica quantistica, dall'equazione di Schroedinger al principio di indeterminazione di Heisenberg fino all'ipotesi di De Broglie, per concludere con una panoramica sulla computazione quantistica: qui, si affronterà lo studio del Qubit (contrazione di Quantum Bit), il mattoncino essenziale dei computer quantistici, e i fondamenti fisici e matematici necessari per descriverlo. Non verrà neanche tralasciato l'aspetto più filosofico che la fisica quantistica porta con sé, come ad esempio la relazione causa/effetto o il problema dell'interferenza dell'osservatore.
Conclude il corso una dimostrazione dell'utilizzo di un computer quantistico reale.

Argomenti proposti

- Crisi della Fisica Classica
- Introduzione alla fisica quantistica (Interpretazione di Copenhagen, Equazione di Schroedinger, principio di indeterminazione di Heisenberg, ipotesi di De Broglie)
- Introduzione alla computazione quantistica (quantum bit e principali porte quantistiche informatiche)
- Simulazioni e dimostrazione delle principali operazioni che avvengono all'interno di un computer quantistico reale

---

MATEMATICA: TEORIA DEI NUMERI
(Biennio e Triennio)

Docente: Prof. Nadir Murru
Università degli Studi di Trieste

Programma

La matematica è la regina delle scienze e la teoria dei numeri è la regina della matematica". Con queste parole Carl Friedrich Gauss, il Princeps mathematicorum, incoronò la teoria dei numeri. In questo corso ci concentreremo in particolare sui numeri primi essendo essi gli "atomi" che costituiscono tutti i numeri interi. Cercheremo di rispondere ad alcune delle più importanti domande che li riguardano. Come possiamo riconoscere i numeri primi tra tutti gli altri numeri interi? Come possiamo trovare numeri primi sempre più grandi? Come si distribuiscono in mezzo agli altri numeri? Vedremo quindi alcuni problemi ancora insoluti che continuano a renderli tra gli oggetti più misteriosi e sfuggenti della matematica, come la famigerata ipotesi di Riemann.

Indicazioni per il corso

1) Portare il pc portatile

2) Installare sul proprio computer il software **Wolfram Mathematica** per alcune attività laboratoriali.
   Una demo gratuita del software si può scaricare e installare qui: https://www.wolfram.com/mathematica/trial/ (la demo dura 15 giorni).
   In alternativa, si potrà usare la versione web: https://www.wolframalpha.com/

FISICA: COME SVELARE I MISTERI DELL'UNIVERSO “UN VIAGGIO ATTRAVERSO IL MODELLO STANDARD E LA FISICA DELLE ASTRO-PARTICELLE”
(Triennio)

Docente: Prof. Roberto Covarelli
Dipartimento di Fisica - Università di Torino

Programma

Il Modello Standard è la teoria fisica più completa mai formulata ed è in grado di fornire una descrizione completa delle interazioni elettromagnetiche, deboli e forti che governano il comportamento delle particelle fondamentali. Questa serie di lezioni approfondisce la complessità del Modello Standard, svelando gli affascinanti legami tra quark, leptoni e bosoni di gauge che hanno formato le strutture di base della nostra realtà a partire dall'istante del Big Bang. La Fisica delle particelle ai grandi acceleratori e delle astro-particelle forniscono le verifiche sperimentali che permettono di confermare il Modello Standard o di svelare l'esistenza di nuove teorie che vanno oltre tale Modello. Dalle minuscole particelle subatomiche alla vastità dello spazio, tramite la rilevazione di raggi cosmici e della materia oscura, questo campo di ricerca studia l'universo nella sua interezza, rivelando l'interconnessione tra microcosmo e macrocosmo. Saranno discusse le tecniche sperimentali che ci consentono di sondare il mondo subatomico e lo spazio cosmico, dai rivelatori di particelle agli osservatori, e le tecnologie all'avanguardia che rendono possibile la loro realizzazione. Infine, le lezioni affronteranno il tema delle sfide attuali e delle domande aperte che alimentano la curiosità dei fisici di tutto il mondo. Passando per l'enigma della materia oscura, i misteri dei neutrini e la ricerca di una teoria unificata, si esaminerà lo sviluppo della ricerca scientifica e i potenziali cambiamenti di paradigma che potrebbero rimodellare la nostra comprensione dell'universo.

Argomenti proposti

1. Alla scoperta del Modello Standard

1a. Particelle di materia (e antimateria)
1b. Le interazioni fondamentali e i loro mediatori: elettromagnetica, forte e debole
1c. Il meccanismo di Higgs e l'origine della massa
1d. Limiti del modello Standard: neutrini, materia oscura, fine-tuning dell'Universo

2. Tecniche sperimentali

2a. Produzione di particelle ad altissime energie: acceleratori e sorgenti cosmiche
2a. Interazione tra particelle e materia: ionizzazione, "particle showers", effetto Cherenkov
2c. I rivelatori di particelle
2d. Gli osservatori a terra e nello spazio
2e. I principali risultati sperimentali dagli anni 1960 a oggi

---

FISICA: LA FISICA DEGLI INCENDI
(Biennio e Triennio)

Docente: Dott.ssa Marta Magnani
Dipartimento di Fisica - Università di Torino

Programma

Gli incendi sono un processo fisico-chimico che interessa diversi ecosistemi in tutto il Globo. Sebbene siano generalmente considerati una forza distruttiva a causa del loro impatto sociale ed economico, gli incendi hanno bruciato la superficie terrestre per oltre 400 milioni di anni e sono una parte integrante del sistema terrestre. La comprensione dei complessi processi che si celano dietro allo sviluppo e diffusione degli incendi è pertanto fondamentale per riuscire a prevederli e prevenirli. Come si sviluppano gli incendi? Che ruolo giocano gli incendi nel sistema climatico terrestre? Come si codificano gli incendi in equazioni matematiche? Nel corso risponderemo a queste domande e vedremo alcuni approcci per descrivere il comportamento degli incendi nei modelli fisici.

Argomenti proposti

- condizioni per lo sviluppo di incendi
- interazioni tra incendi e cambiamento climatico
- proiezioni climatiche per gli incendi
- tipologie di equazioni per descrivere gli incendi
- introduzione alle equazioni differenziali e modelli fisici
- meccanismi di retroazione (feedback)
- stabilità dei sistemi
- introduzione alla bistabilità e multi-stabilità
- esempi di bistabilità mantenute dagli incendi
- costruzione ed analisi di un semplice modello matematico degli incendi in ecosistemi naturali

Occorrente

Portare il proprio PC portatile o tablet

ASTROFISICA: L'ALBA DELLA NUOVA RIVOLUZIONE IN ASTROFISICA: DUE ANNI DI SCOPERTE DEL TELESCOPIO SPAZIALE JAMES WEBB (Biennio e Triennio)

Docente: Dott. Luca Zangrilli
INAF – Osservatorio Astrofisico di Torino

Programma

L'Astronomia dallo spazio è la frontiera più avanzata dello studio del Cosmo. Da quando esistono i telescopi spaziali, le conoscenze astronomiche sono aumentate a un ritmo sempre più incalzante, soprattutto per quanto riguarda la Cosmologia e lo studio dei cosiddetti eso-pianeti. Hanno suscitato clamore le notizie dei primi studi spettroscopici di atmosfere di eso-pianeti, come pure le osservazioni delle primitive strutture galattiche e delle presunte stelle di popolazione III. In questo corso parleremo di cosa sono i telescopi spaziali, perché vengono realizzati, e quali sono i loro contributi fondamentali all'avanzamento dell'Astrofisica moderna. In particolare, vedremo il caso del telescopio spaziale James Webb. Nel dettaglio, gli argomenti trattati sono:

- come vengono realizzati e come funzionano i telescopi spaziali;
- elementi di dinamica del volo spaziale;
- quali sono le motivazioni scientifiche per andare ad osservare i corpi celesti dallo spazio;
- le principali scoperte del telescopio James Webb nei primi due anni di attività.

Verrà inoltre proposta un'esercitazione per la progettazione di una missione con un telescopio spaziale.

BIOTECNOLOGIA: BENVENUTI NELL'ERA DELLE BIOTECNOLOGIE (Biennio e Triennio)

Docente: Prof. Tullio Genova
Dipartimento di Biologia dell'Università di Torino

Docente: Dott.ssa Martina Perin
Dipartimento di Biologia dell'Università di Torino

Programma

Il ruolo delle biotecnologie sta crescendo sempre più negli ultimi anni, come mai? Grazie all'avanzamento tecnologico e ai progressi nell'ingegneria genetica siamo in grado di ottenere risultati impensabili fino a pochi anni fa. Scopriremo quali sono le possibilità che ci offrono e daremo uno sguardo al futuro della medicina.

Quali progressi stiamo facendo nella cura dei tumori? Dalla terapia genica alle nuove immuno-terapie, dalle chirurgie avanzate ai vaccini anti-cancro. Scopriremo poi la medicina rigenerativa, come si possano usare le cellule staminali e le biostampanti 3D per riparare gli organi. Discuteremo del biohacking e del perché se ne parla sempre di più. Vedremo poi il dietro le quinte di questa rivoluzione: come funzionano i laboratori di biotecnologie? Quali strumenti si usano? Vi cimenterete nel pianificare un esperimento, nel vedere le cellule al microscopio, capirete come contarle e utilizzarle nell'esperimento.

Infine, capiremo fino a dove possiamo spingerci, dopo aver capito quali sono le possibilità sconfinate discuteremo insieme di eugenetica, sperimentazione animale e tanto altro.

Argomenti:

- Perché la biologia e le biotecnologie sono tra le più importanti scienze del futuro
- Tumori e microambiente tumorale, nuovi approcci
- Medicina rigenerativa, cellule staminali e 3D Bioprinter
- Biohacking
- Cosa sono le colture cellulari e come funziona un laboratorio di ricerca biomedico
- Come programmiamo e portiamo avanti un esperimento
- Le colture cellulari del futuro e gli organ-on-chip
- Eugenetica e fecondazione assistita
- Intelligenza artificiale e scelte bioetiche
- Riflessioni e discussione a gruppi

Non è necessario avere tablet o pc!

INGEGNERIA: ESPLORAZIONE SPAZIALE E PROPULSORI PER RAZZI, COME ESPLORIAMO LO SPAZIO (Biennio e Triennio)

Docente: Ing. Carlo Fiori
Ingegnere Aerospaziale presso Telespazio Germany

Programma

Il corso è rivolto agli studenti di biennio e triennio e non richiede nessun particolare prerequisito di ingresso se non una minima predisposizione agli argomenti scientifici e l'interesse per il tema trattato.

Durante il corso si parlerà dei principali veicoli per l'esplorazione dello spazio, come lanciatori e sonde, focalizzandosi sui principi di funzionamento e l'ingegneria alla loro base.

Si parlerà dei diversi tipi di motori necessari a muovere queste incredibili macchine, in particolare quelli a combustibile liquido, solido, elettrico e degli sviluppi futuri, descrivendo i principi di base e le varie tipologie di cicli realizzabili.

Si passerà poi a parlare di meccanica orbitale, di come funzionano le orbite spaziali e di come si modificano le traiettorie nello spazio.

Avete sentito parlare dell'impatto della sonda DART con l' asteroide a fine settembre 2022 e del lancio di starship di SpaceX? Beh, parleremo anche di quello, facendo luce sulla missione e smontando qualche fake news comparsa sui siti più allarmisti.

Obbiettivi

• Comprendere le diverse tipologie di velivoli spaziali, le loro caratteristiche di base e il loro funzionamento.

• Comprendere come funzionano i motori a combustibile liquido, solido ed elettrico, analizzando i vari tipi di cicli e di propulsione, assieme alle loro applicazioni.

• Comprendere le basi della meccanica orbitale, come muoversi nello spazio, manovra di Homman e flyby e le diverse tipologie di orbite e la loro applicazione.

INGEGNERIA: INGEGNERIA DELL'ATOMO: COME FUNZIONA UN ACCELERATORE DI PARTICELLE
(Biennio e Triennio)

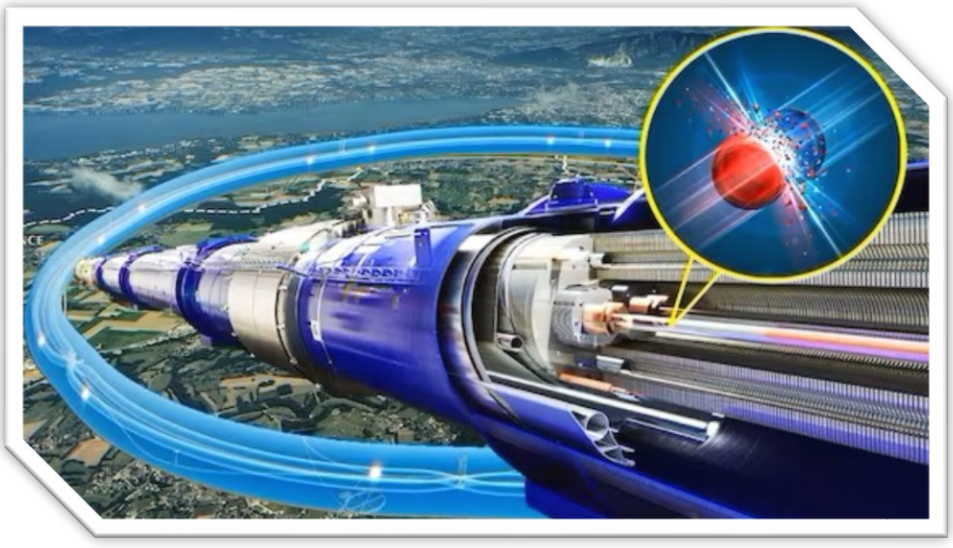
Docente: Dott. Andrea Musso
Alma Mater Studiorum, Università di Bologna

Programma

Sembra incredibile, ma per risolvere i grandi quesiti sull'universo, «Da dove veniamo?» e «Che destino attende la Terra nel futuro?», gli scienziati lavorano con della materia così piccola da non essere "visibile" nemmeno con le apparecchiature più sofisticate. Come fanno? Tramite dispositivi mastodontici chiamati acceleratori di particelle, che danno corpo alla fisica delle alte energie!
In questo corso, gli studenti si metteranno nei panni di fisici e matematici che elaborano moli di dati sperimentali per verificare nuove teorie, e di ingegneri che si occupano di realizzare e far funzionare un colosso tecnologico come LHC, il più grande acceleratore che si trova nel più grande centro di ricerca del mondo, il CERN.

Argomenti proposti

Con alcuni esperimenti pratici che ogni studente potrà realizzare con il materiale fornito durante il corso, verranno presentati concetti di elettromagnetismo utili a comprendere i principi di funzionamento di queste macchine. Un'introduzione alla fisica delle particelle illustrerà le motivazioni che spingono ad investire ingenti capitali e sforzi internazionali nella ricerca sugli acceleratori di particelle. Si parlerà poi di magneti superconduttori, di cavità risonanti, di come far convivere a pochi centimetri di distanza i punti più caldi e freddi dell'universo (davvero!), di urti alla (quasi) velocità della luce e di rivelatori di particelle. Infine, ci si concentrerà sulle scoperte avvenute grazie a LHC e gli avanzamenti tecnologici proposti per far fronte alle prossime sfide scientifiche: l'energia e la materia oscura, superare il Modello Standard, indagare il Big Bang ed altro ancora.



CALCOLO NUMERICO E PROGRAMMAZIONE: IL CHAOS E I SISTEMI COMPLESSI: OLTRE LA FISICA MODERNA
(Triennio)

Docente: Dott. Alessandro Cossard
Dipartimento di Chimica, Università di Torino

Programma

Il corso propone un'introduzione alla fisica del Chaos e ai sistemi complessi. Molto spesso si sente parlare di Teoria del Chaos ma quasi mai si riesce a catturarne una visione quantitativa. Lo scopo del corso è quindi capire in profondità cosa sia il Chaos in Fisica e la sua correlazione con i sistemi complessi. Inoltre, per poter fare analisi quantitative su sistemi complessi di qualsiasi tipo, dai social network alle proteine, è necessario utilizzare la Network Theory. La teoria dei Network ha avuto un grande sviluppo in questi ultimi anni perché è uno degli strumenti più efficaci per rappresentare la complessità che caratterizza il mondo moderno: la si può utilizzare per le analisi di social network ma allo stesso modo si applica per descrivere sia sistemi biologici, come le interazioni tra le proteine, che fenomeni sociali, come il movimento delle macchine nel traffico, fino alle più recenti applicazioni per prevedere lo sviluppo della pandemia del Coronavirus. Si analizzerà quindi la Network Theory e, di nuovo, la sua relazione coi sistemi complessi.
Conclude il corso un modulo di programmazione in cui verranno effettuate simulazioni su diversi sistemi complessi per poter applicare in modo pratico ciò che è stato introdotto nel corso. Vedremo anche come i recenti sviluppi delle intelligenze artificiali possano essere utili in questo ambito.
Tutti gli strumenti matematici e informatici necessari alla comprensione degli argomenti saranno forniti durante il corso.

Il programma del corso sarà diviso in tre grandi moduli:

- Introduzione alla Teoria del Chaos
- Introduzione ai Sistemi Complessi in campo biologico e sociale
- Analisi di Sistemi Complessi per mezzo della Network Theory
- Simulazione diversi sistemi complessi utilizzando python come linguaggio di programmazione

È fondamentale l'utilizzo del computer (o di un tablet, nel particolare caso in cui si possa usufruire di un'ottima connessione a internet e di una tastiera per programmare in modo efficiente).

PROGRAMMA ORARIO

VENERDÌ 19 GENNAIO 2024

12.00 – 12.30 Appello dei Partecipanti
(Ritrovo all'interno della Stazione Ferroviaria di Torino Porta Nuova, di fronte alla biglietteria Trenitalia)

12.30 – 14.30 Trasferimento con navetta privata al Villaggio Olimpico di Bardonecchia

14.30 Arrivo e sistemazione dei bagagli

15.00 Buffet di Benvenuto

16.00 Cerimonia Inaugurale del Campus nel Teatro del Villaggio Olimpico

16.30 – 17.30 Lectio Magistralis

17.30 – 18.00 Pausa

18.00 – 20.00 Corso del gruppo A (a scelta tra i proposti)

20.30 Cena presso il ristorante del Villaggio Olimpico

SABATO 20 GENNAIO 2024

7.30 – 8.30 Colazione presso il ristorante del Villaggio Olimpico

8.30 – 10.30 Corso del gruppo A (a scelta tra i proposti)

10.30 – 11.00 Pausa

11.00 – 13.00 Corso del gruppo A (a scelta tra i proposti)

13.30 – 14.30 Pranzo presso il ristorante del Villaggio Olimpico

Ore 14.30 – 17.00 Attività pomeridiane a scelta tra:

- Salita in seggiovia a Pian del Sole (cioccolata calda e brioche) costo extra 15 €

- Sala giochi (biliardo, ping-pong, calcio balilla ecc.)

18.00 – 20.00 Corso del gruppo B (a scelta tra i proposti)

20.30 Cena presso il ristorante del Villaggio Olimpico

DOMENICA 21 GENNAIO 2024

7.30 – 8.30 Colazione presso il ristorante del Villaggio Olimpico

8.30 – 10.30 Corso del gruppo B (a scelta tra i proposti)

10.30 – 11.00 Pausa

11.00 – 13.00 Corso del gruppo B (a scelta tra i proposti)

13.30 – 14.30 Pranzo presso il ristorante del Villaggio Olimpico

14.30 – 15.30 Conclusione del Campus e Consegna degli Attestati di Partecipazione

15.30 – 17.00 Trasferimento in navetta alla Stazione Porta Nuova
N.B. Si consiglia di prenotare i treni di ritorno dopo le ore 17.00 per assorbire eventuali ritardi.

ATTESTATO DI PARTECIPAZIONE

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.

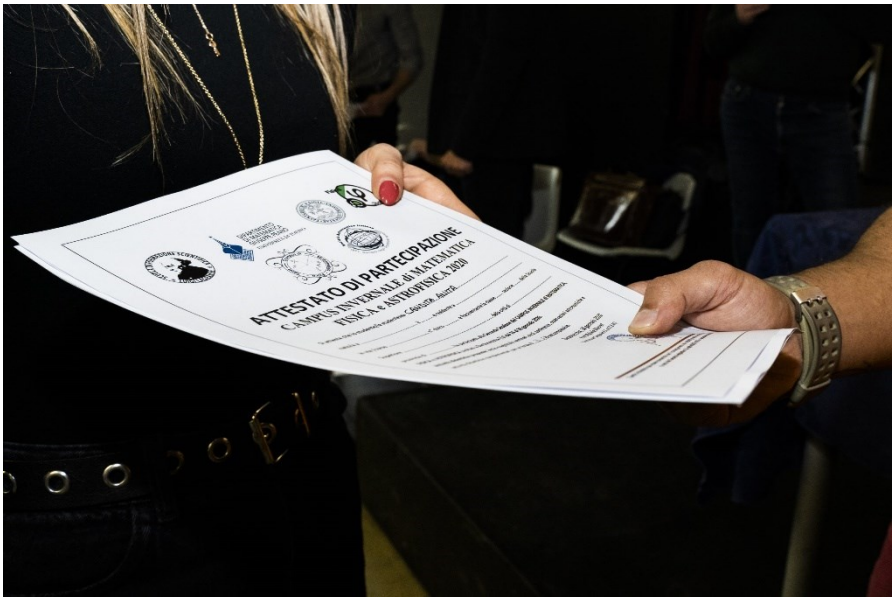
Al termine del percorso sarà rilasciato a tutti l'attestato di partecipazione che potrà essere valutato dai Consigli di Classe per il conseguimento del punteggio integrativo per l'anno scolastico 2023/2024.

P.C.T.O.

Tutte le ore del percorso formativo potranno essere certificate ai fini dell'obbligo dei P.C.T.O. previa firma di apposita convenzione tra la Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange di Torino e l'Istituto Scolastico di provenienza dello studente.

La convenzione per l'attivazione dei percorsi PCTO, proposta dalla Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange, è reperibile sul seguente sito: www.associazionelagrange.it

NUMERO COMPLESSIVO DI ORE CERTIFICATE 20



Si chiede ai docenti e agli studenti interessati di mettersi in contatto con la Scuola di formazione Scientifica Luigi Lagrange ai seguenti numeri telefonici **da lunedì a venerdì dalle 10 alle 18**.

+39 3452444597 oppure +39 3453345402

oppure scrivere a direttore@campusmfs.it

TESSERAMENTO SCUOLA LAGRANGE

Tutti gli studenti che parteciperanno alle attività proposte riceveranno la tessera della Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange.

La **tessera della Scuola Lagrange** ha una durata annuale, è valida su tutto il territorio nazionale, e contribuisce ad aumentare lo spirito di appartenenza ad una Associazione Scientifica che s'impegna con tutte le sue forze per diffondere tra i giovani la scienza in tutti i suoi aspetti.

La tessera della Scuola Lagrange garantisce a ogni studente di:

- **partecipare a tutti i Campus in presenza e online della Scuola Lagrange**
- **avere una copertura assicurativa annuale durante la permanenza ai Campus**
- **partecipare gratuitamente a tutte le conferenze online che i docenti della Scuola Lagrange proporranno durante l'anno**
- **ricevere in anteprima per posta elettronica le novità didattiche e scientifiche della Scuola Lagrange**

QUOTA DI PARTECIPAZIONE

La quota di partecipazione è di 250€ e comprende:

→ Pensione completa in sistemazione alberghiera in camera multipla

→ Organizzazione logistica dell'evento

→ Servizio di sicurezza notturno

→ Viaggio con autobus privato dalla Stazione Ferroviaria di Torino Porta Nuova all'Hotel

→ Viaggio con autobus privato dall'Hotel alla Stazione Ferroviaria di Torino Porta Nuova

→ Materiale didattico, se previsto (salvo eventuali attività extra a pagamento)

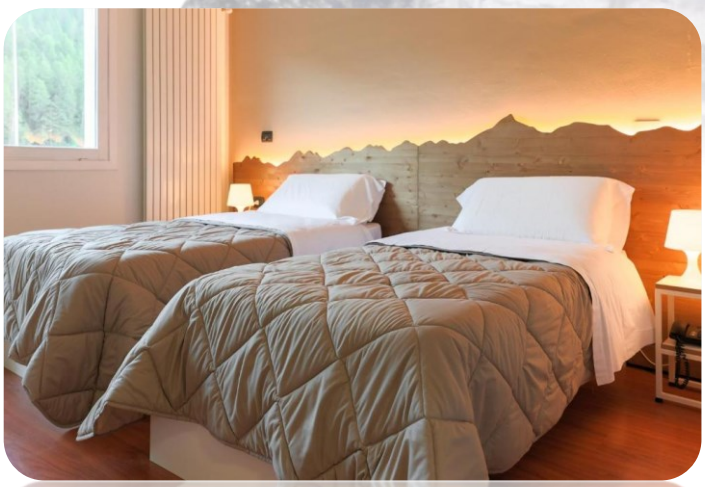
→ Tessera dell'Associazione Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange

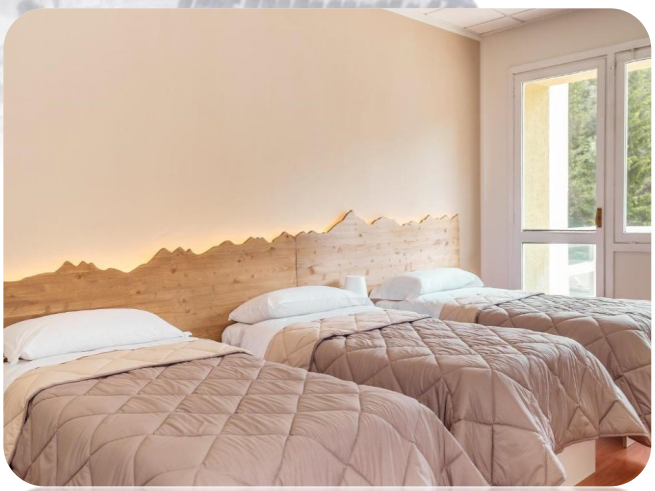
→ Copertura di Polizza Assicurativa - Responsabilità Civile per tutta la permanenza di ogni partecipante negli spazi interni della struttura

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 quadruple, sono distribuite su diversi livelli e sono dotate di servizi privati, televisore, telefono, asciugacapelli.

VILLAGGIO OLIMPICO BARDONECCHIA





PROCEDURA D'ISCRIZIONE

1° PASSO "COMPILARE IL MODULO DI PREISCRIZIONE"

Cliccare sul tasto '**ISCRIVITI'** nella pagina dedicata al Campus di Astronomia e Astrofisica e compilare tutti i campi richiesti.

2° PASSO "PAGAMENTO DELLA QUOTA DI ISCRIZIONE"

Al raggiungimento del numero minimo di partecipanti verranno fornite le coordinate bancarie dal Sig. Gabriele Bartesaghi (Keluar s.r.l.) per effettuare il versamento della quota d'iscrizione.

TERMINE DELLE ISCRIZIONI: 15 GENNAIO 2024

ORGANIZZAZIONE TECNICA

KELUAR s.r.l. Tour Operator
Via Assietta 16/B, 10128 TORINO
Numero di telefono 011/51 62 979
E-mail: gabriele.bartesaghi@keluar.it

Keluar turismo e tempo libero meeting ed eventi