DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA
GIUSEPPE PEANO
UNIVERSITÀ DI TORINO

SCUOLA DI FORMAZIONE SCIENTIFICA
LUIGI LAGRANGE

Physics Torino
Department of Excellence

Campus di Matematica - Fisica - Sport

INAF
ISTITUTO NAZIONALE
DI ASTROFISICA

CAMPUS INVERNALE di MATEMATICA, FISICA ASTROFISICA e S.T.E.M.

PRIMA SESSIONE
16 - 18 dicembre 2022

PER GLI STUDENTI DEL BIENNIO E DEL TRIENNIO DELLA SCUOLA SUPERIORE

PRESENTAZIONE DEL CAMPUS

Il Campus Invernale 2022-2023 della **Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange di Torino** si svolgerà in due sessioni, la prima a dicembre 2022 dal 16 al 18 e la seconda a gennaio 2023 dal 20 al 22, in modo da offrire un'ampia possibilità di scelta a tutti gli studenti.
Il **CAMPUS di MATEMATICA, FISICA, ASTROFISICA e S.T.E.M.** è organizzato in collaborazione con i **Dipartimenti di Matematica e di Fisica dell'Università degli Studi di Torino e con i ricercatori dell'Istituto Nazionale di Astrofisica** e propone corsi di alta formazione scientifica e tecnologica tenuti da professori universitari e da ricercatori e da docenti di scuola superiore al fine di coinvolgere gli studenti sui temi più attuali della ricerca scientifica in queste discipline.
Il Campus si svolgerà nel cuore delle Alpi Piemontesi e precisamente a Bardonecchia in provincia di Torino.

CORSI DI MATEMATICA

- **UN'INTRODUZIONE ALLE GEOMETRIE NON EUCLIDEE**
  Prof. Alberto Raffero – Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

- **INTRODUZIONE ALLE CURVE ALGEBRICHE PIANE**
  Prof. Luigi Vezzoni – Dipartimento di Matematica "Giuseppe Peano" dell'Università di Torino e Prof. Michele Maoret – Liceo Scientifico M. Curie di Pinerolo (TO)

- **ESCURSIONI NELL'ANALISI MATEMATICA: DAI NUMERI IPERREALI ALL'ANALISI ARMONICA E TEORIA DEI SEGNALI**
  Prof. Luigi Rodino – Ordinario del Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino e Prof. Paolo Boggiatto – Associato del Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

CORSI DI FISICA

- **INTRODUZIONE ALLA RELATIVITÀ SPECIALE PER GLI ACCELERATORI**
  Prof. Lorenzo Galante – Professore del Politecnico di Torino

- **CLIMA ED ENERGIA: DESTREGGIARSI TRA FABBISOGNO ENERGETICO ED EVENTI ESTREMI**
  Prof. Enrico Arnone - Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Torino

- **LE PARTICELLE E LE INTERAZIONI FONDAMENTALI NELLA FISICA MODERNA**
  Prof. Roberto Covarelli – Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Torino)

CORSI DI ASTROFISICA

- **LA FINE DELLE STELLE: NANE BIANCHE, STELLE DI NEUTRONI E BUCHI NERI**
  Prof. Luca Zangrilli - INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino
- **DALLA FORMAZIONE DELLE STELLE ALLA NASCITA DELLA VITA**
  Prof. Mario di Martino - INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino
- **INTRODUZIONE ALLE RELATIVITÀ E ALLE SUE APPLICAZIONI ASTROFISICHE**
  Dott. Alberto Vecchiato - INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino

CORSI S.T.E.M.

- **INTERNET E CYBER SECURITY: GUARDARE IL MONDO DIGITALE CON GLI OCCHI DI UN (WHITE HAT) HACKER**
  Ing. Alessandro Berruti – Direttore Campus STEM Scuola Lagrange
- **LABORATORIO DI VOLO SPAZIALE, COSTRUIAMO E LANCIAMO UN RAZZOMODELLO, PER DAVVERO!!**
  Ing. Carlo Fiori – Ingegnere Aerospaziale presso Telespazio Germany
- **INTELLIGENZE ARTIFICIALI: TEORIA E PROGRAMMAZIONE PRATICA**
  Dott. Alessandro Cossard – Dipartimento di Chimica dell'Università di Torino
- **VOLO SPAZIALE E MECCANICA ORBITALE, ESPLORIAMO LO SPAZIO**
  Ing. Carlo Fiori – Ingegnere Aerospaziale presso Telespazio Germany

A ogni studente del triennio verranno riconosciute 20 ore di P.C.T.O. (percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento), con previa stipula della convenzione con la scuola di appartenenza.

DESTINATARI

Studenti del BIENNIO e del TRIENNIO della Scuola Superiore

Il **CAMPUS** è strutturato in corsi particolarmente adatti a tutti quegli studenti del biennio e del triennio della scuola secondaria superiore che, incuriositi dai temi più attuali e innovativi del dibattito scientifico, desiderano approfondire argomenti rilevanti della Matematica, della Fisica, dell'Astrofisica, dell'Ingegneria e dell'Informatica che non sono comunemente trattati nei corsi scolastici.

Il **CAMPUS** offre agli studenti della scuola secondaria di secondo grado l'opportunità di interfacciarsi con il mondo della ricerca universitaria in un ambiente intellettualmente stimolante in cui potranno conoscere ed interagire direttamente con docenti universitari, con ricercatori di chiara fama e con altri studenti con cui condividono gli stessi interessi scientifici.

TESSERAMENTO DELLA SCUOLA LAGRANGE

È attualmente in atto una riforma molto importante promossa dal Ministero del Lavoro che coinvolge tutto il Terzo Settore. Anche la Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange, condividendo le motivazioni e le finalità della nuova impostazione ministeriale, ha deliberato di affiliarsi allo C.S.E.N. (Centro Sportivo-Educativo Nazionale) nell'ambito della promozione Sociale per l'Area Istruzione e Ricerca, per continuare a promuovere le sue attività di alta formazione scientifica.

Abbiamo finalmente raggiunto un obiettivo molto atteso, in quanto **tutti gli studenti che parteciperanno al Campus di Dicembre 2022 riceveranno la tessera della Scuola di Formazione Scientifica Luigi Lagrange, a titolo gratuito.**

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 che la Scuola Lagrange proporrà ad un costo agevolato**
- **avere una copertura assicurativa annuale durante la permanenza ai Campus**
- **partecipare gratuitamente a tutte le conferenze online che i docenti della Scuola Lagrange proporranno**
- **ricevere in anteprima per posta elettronica le novità didattiche e scientifiche della Scuola Lagrange**

MODALITA' DI SCELTA

Ogni partecipante all'atto dell'iscrizione dovrà scegliere un corso tra quelli proposti del gruppo A ed un corso tra quelli proposti del gruppo B:

Segue l'elenco dei corsi del gruppo A:

CORSI DI MATEMATICA

ESCURSIONI NELL'ANALISI MATEMATICA: DAI NUMERI IPERREALI ALL'ANALISI ARMONICA E TEORIA DEI SEGNALI

Prof. Luigi Rodino - Ordinario del Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino e Prof. Paolo Boggiatto - Associato del Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

CORSI DI FISICA

CLIMA ED ENERGIA: DESTREGGIARSI TRA FABBISOGNO ENERGETICO ED EVENTI ESTREMI

Prof. Enrico Arnone - Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Torino

INTRODUZIONE ALLA RELATIVITÀ SPECIALE PER GLI ACCELERATORI

Prof. Lorenzo Galante – Professore del Politecnico di Torino

CORSI DI ASTROFISICA

LA FINE DELLE STELLE: NANE BIANCHE, STELLE DI NEUTRONI E BUCHI NERI

Prof. Luca Zangrilli - INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino

CORSI S.T.E.M.

INTERNET E CYBER SECURITY: GUARDARE IL MONDO DIGITALE CON GLI OCCHI DI UN (WHITE HAT) HACKER

Ing. Alessandro Berruti - Direttore Campus STEM della Scuola Lagrange

LABORATORIO DI VOLO SPAZIALE, COSTRUIAMO E LANCIAMO UN RAZZOMODELLO, PER DAVVERO!!

Ing. Carlo Fiori - Ingegnere Aerospaziale presso Telespazio Germany

Segue l'elenco dei corsi del gruppo B:

CORSI DI MATEMATICA

UN'INTRODUZIONE ALLE GEOMETRIE NON EUCLIDEE

Prof. Alberto Raffero – Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

INTRODUZIONE ALLE CURVE ALGEBRICHE PIANE

Prof. Luigi Vezzoni –Dipartimento di Matematica "Giuseppe Peano" dell'Università di Torino e Prof. Michele Maoret – Liceo Scientifico M. Curie di Pinerolo (TO)

CORSI DI FISICA

LE PARTICELLE E LE INTERAZIONI FONDAMENTALI NELLA FISICA MODERNA

Prof. Roberto Covarelli - Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Torino

CORSI DI ASTROFISICA

DALLA FORMAZIONE DELLE STELLE ALLA NASCITA DELLA VITA

Prof. Mario di Martino - INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino

INTRODUZIONE ALLE RELATIVITÀ E ALLE SUE APPLICAZIONI ASTROFISICHE

Dott. Alberto Vecchiato - INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino

CORSI S.T.E.M.

INTELLIGENZE ARTIFICIALI: TEORIA E PROGRAMMAZIONE PRATICA

Dott. Alessandro Cossard – Dipartimento di Chimica dell'Università di Torino

VOLO SPAZIALE E MECCANICA ORBITALE, ESPLORIAMO LO SPAZIO

Ing. Carlo Fiori - Ingegnere Aerospaziale presso Telespazio Germany

PRESENTAZIONE DEI CORSI
(GRUPPO A)

CORSI DI MATEMATICA

ESCURSIONI NELL'ANALISI MATEMATICA: DAI NUMERI IPERREALI ALL'ANALISI ARMONICA E TEORIA DEI SEGNALI

Prof. Luigi Rodino – Ordinario del Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino e Prof. Paolo Boggiatto – Associato del Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

Abstract

L'analisi matematica, uno dei più ampi ed importanti settori della matematica, è da un lato strumento di fondamentale importanza nelle applicazioni alla modellistica matematica, e dall'altro oggetto di attiva ricerca per quanto riguarda i suoi innumerevoli problemi teorici ancora aperti. Le sue basi vengono presentate in genere all'ultimo anno delle scuole superiori ma molti suoi concetti potrebbero essere vantaggiosamente anticipati in anni precedenti. Questo corso propone infatti "escursioni" in alcune aree dell'analisi che, senza troppi tecnicismi calcolativi, possano essere comprese in modo qualitativo a livello di triennio, fornendo un bagaglio concettuale utile ad affrontare ogni tipo di corso di Laurea a carattere scientifico. Gli argomenti delle "escursioni" sono scelti e trattati nell'ottica di un costante confronto tra il mondo ideale degli oggetti matematici astratti e la loro interpretazione nel mondo reale.

Programma

- Dai numeri interi ai numeri iperreali.
- Le funzioni del mondo ideale (lineari, esponenziali, trigonometriche) come modelli per le Scienze Applicate.
- L'operazione di derivazione: ottima nel mondo ideale, impossibile per le funzioni sperimentali.
- Fenomeni con tasso di crescita costante: modelli continui e discreti in Ecologia, Medicina, Economia.
- Cos'è un segnale? Cenni a serie di Fourier e trasformata di Fourier
- Un limite teorico invalicabile: il principio di indeterminazione in teoria dei segnali
- Come "ripulire" un segnale? Trasformata di Gabor e i filtri non stazionari

CORSI DI FISICA

CLIMA ED ENERGIA: DESTREGGIARSI TRA FABBISOGNO ENERGETICO ED EVENTI ESTREMI

Prof. Enrico Arnone - Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Torino

Abstract

I cambiamenti climatici sono già oggi tra i maggiori fattori di rischio per l'umanità. Capire come e perché mutano le condizioni climatiche nelle varie parti del globo è essenziale per poterne ridurre le cause e mitigarne l'impatto. Gli studi più recenti raccomandano di limitare il riscaldamento medio globale a +1,5° rispetto ai livelli preindustriali per poterne contenere gli effetti negativi. Tra le cause di origine antropica, la principale è l'emissione in atmosfera di sostanze climalteranti, emissioni per la maggior parte legate all'approvvigionamento di energia di cui l'umanità ha bisogno per funzionare. Allora quali sono le cause principali de riscaldamento globale e quanto contribuisce la produzione di energia? Quali sono le conseguenze climatiche di questo riscaldamento? Che legame c'è tra riscaldamento globale ed eventi estremi come siccità, alluvioni o uragani? Guidare un'auto elettrica può ridurre il numero di uragani? In questo corso daremo risposta a queste e altre domande vedendo come funziona il sistema climatico, quali sono i fattori principali che lo controllano e quali stanno inducendo i cambiamenti osservati. Vedremo come osserviamo e modelliamo il clima. Studieremo come e perché gli eventi estremi del sistema climatico sono importanti, sia per le loro drammatiche conseguenze, sia perché ci aiutano a cogliere più in fretta e in modo più chiaro i segni di un clima che cambia. Capiremo infine come cambiare il sistema di approvvigionamento energetico può mitigare i cambiamenti climatici e farci respirare aria pulita. Per avere strumenti per destreggiarsi in uno degli aspetti di maggior importanza per l'umanità e stimolare nuove visioni per una società sostenibile.

INTRODUZIONE ALLA RELATIVITÀ SPECIALE PER GLI ACCELERATORI

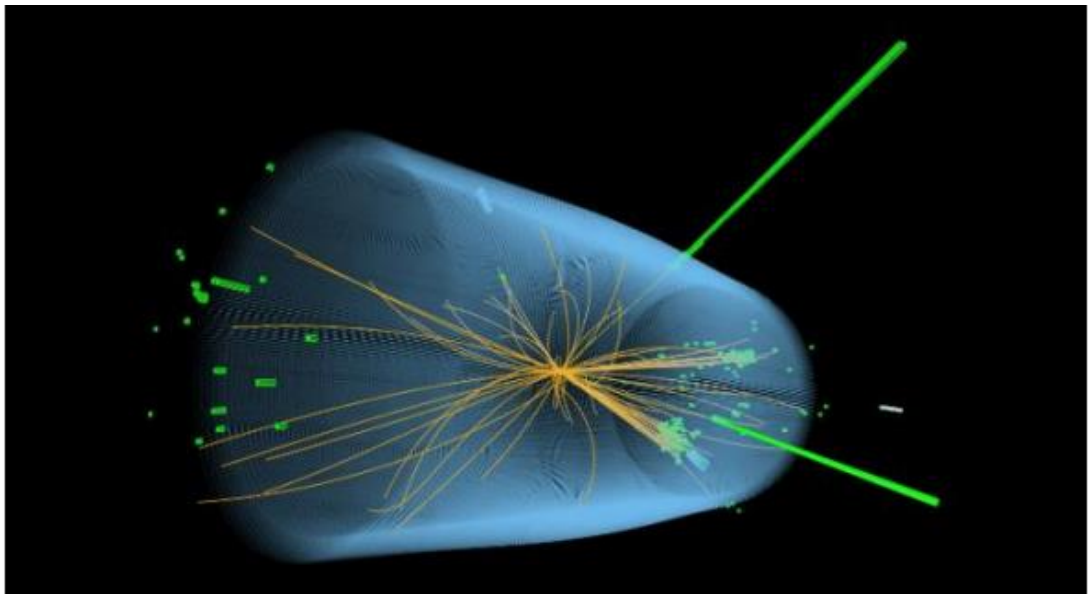
Prof. Lorenzo Galante – Politecnico di Torino

Abstract

Il corso è un'introduzione alla Relatività Speciale attraverso l'utilizzo di applicazioni interattive. Oltre a muovere i primi passi nel continuum spazio - temporale della Fisica Moderna, impareremo come determini e influenzi la ricerca nella fisica delle particelle.

Programma

- Dilatazione dei tempi
- Spazio-Tempo di osservatori diversi
- Quadrivettori
- Un primo invariante relativistico
- Un giro intorno a LHC. Quanto tempo?
- Distanze nello Spazio-Tempo
- Accenno alle trasformate di Lorentz
- Il Quadri-impulso
- La relazione Energia, Impulso, Massa (Applicazione interattiva)
- A che velocità sta viaggiando il pione?
- Massa di un sistema di particelle (Applicazione interattiva)
- Perché gli acceleratori
- La scoperta di una particella a LHC Materiale necessario: PC, mouse.



CORSI DI ASTROFISICA

LA FINE DELLE STELLE: NANE BIANCHE, STELLE DI NEUTRONI E BUCHI NERI

Prof. Luca Zangrilli - INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino

Abstract

La teoria dell'evoluzione stellare ci ha permesso di capire che le stelle hanno un ciclo di vita, che è diverso a seconda della loro massa, e in parte anche della loro composizione chimica. L'esito finale è molto spesso spettacolare e di grande interesse, in quanto quelli che vengono chiamati oggetti compatti, ovvero nane bianche, stelle di neutroni e buchi neri, sono i protagonisti di nuovi fenomeni ad alta energia osservabili in cielo, quali le supernovae Ia, le variabili cataclismiche, ed altri ancora. Le due maggiori rivoluzioni nella Fisica del XX secolo, la Relatività e la Meccanica Quantistica, sono fondamentali per comprendere la fisica degli oggetti compatti. Il percorso che seguiremo in queste lezioni partirà dalla descrizione fisica delle stelle, formulando le cosiddette equazioni di struttura, di cui studieremo le conseguenze, fino ad arrivare al punto in cui l'evoluzione stellare incontra la Meccanica Quantistica e la Relatività, ovvero le conseguenze del principio di indeterminazione di Heisenberg, del principio di esclusione di Pauli, e delle metriche di Schwarzschild e Kerr. Verrà inoltre dato ampio spazio ad illustrare gli ultimi risultati dell'Astrofisica osservativa, legati appunto alla fenomenologia e alla natura degli oggetti stellari compatti.

Programma

- Introduzione alla fisica delle stelle
- Equazioni di struttura stellare
- Evoluzione delle stelle
- Formazione di nane bianche, stelle di neutroni e buchi neri
- Il ruolo di Relatività e Meccanica Quantistica nella fisica degli oggetti stellari compatti
- Astrofisica stellare alle alte energie

CORSI S.T.E.M.

INTERNET E CYBER SECURITY: GUARDARE IL MONDO DIGITALE CON GLI OCCHI DI UN (WHITE HAT) HACKER

Ing. Alessandro Berruti

Abstract

Il mondo della cyber security oggi sta vivendo una rivoluzione totale, tutti i nostri dati sono online e la loro protezione sta diventando una priorità.
Questo corso si prefigge lo scopo di introdurre i ragazzi ai diversi protocolli utilizzati nel mondo delle comunicazioni, fare un'analisi dei protocolli utilizzati in passato e delle diverse vulnerabilità a cui erano soggetti, illustrare i comandi e introdurre le competenze base che un hacker deve possedere.

Programma

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

Occorrente
PC portatile con Windows, MacOS o Linux.

LABORATORIO DI VOLO SPAZIALE, COSTRUIAMO E LANCIAMO UN RAZZOMODELLO, PER DAVVERO!!

Ing. Carlo Fiori - Ingegnere Aerospaziale presso Telespazio Germany

Abstract

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. Inoltre, parleremo di come funzionano questi modelli e di come comprendere le caratteristiche dei vari tipi di motori.

Il corso sarà prevalentemente pratico e volto a costruire un piccolo razzo-modello seguendo precise istruzioni.

I modelli sono comprati in kit contenenti materiale certificato e approvato, totalmente sicuro e a norma. Sono comunque possibili piccole personalizzazioni.

Una volta assemblato il razzo sarà possibile spostarsi nell'area di lancio dove verranno eseguiti i test di volo. Verranno provati diversi tipi di motori, per osservare come variano le performance di volo a seconda delle varie scelte di tempi di combustione, impulsi e forze in gioco. I modelli partono da una rampa tramite l'uso di un telecomando a distanza e atterrano con l'ausilio di un paracadute, il tutto sempre nella massima sicurezza. Una volta finito il corso sarà possibile portare a casa il modello costruito.

Per partecipare al corso occorre una quota aggiuntiva di 30 euro per il materiale! Questo importo dovrà essere versato all'atto dell'iscrizione.

PRESENTAZIONE DEI CORSI
(GRUPPO B)

CORSI DI MATEMATICA

UN'INTRODUZIONE ALLE GEOMETRIE NON EUCLIDEE

Prof. Alberto Raffero – Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

Abstract

Nel corso verrà introdotto uno degli argomenti più affascinanti e rivoluzionari della Matematica.

Dopo una discussione sui postulati di Euclide, 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.

Il corso è consigliato per gli studenti del triennio.

Programma

- 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

INTRODUZIONE ALLE CURVE ALGEBRICHE PIANE

Prof. Luigi Vezzoni – Dipartimento di Matematica "Giuseppe Peano" dell'Università di Torino e Prof. Michele Maoret – Liceo Scientifico M. Curie di Pinerolo (TO)

Abstract

Il corso contiene un'introduzione alle curve algebriche nel piano e agli strumenti matematici necessari per studiarle.
Nel 1628 il matematico francese Descartes (italianizzato in Cartesio) descrisse in una lettera un metodo geometrico per risolvere equazioni di terzo grado tramite lo studio delle parabole. Da lì nacque la Geometria Analitica che costituisce tuttora un importante ponte di interazione tra la Geometria e l'Algebra. Equazioni descrivono curve nel piano e l'analisi algebrica di tali equazioni da' informazioni importanti per la geometria delle curve. Verso la fine del XVII° secolo, grazie a Leibnitz e Newton, nacque il calcolo infinitesimale, che presto avrebbe portato alla nascita dell'analisi. Fermat, Cartesio ed Huygens avevano precedentemente avuto alcune intuizioni preliminari, ma solo Leibnitz e Newton consolidarono una trattazione completa. Il calcolo infinitesimale ebbe notevoli applicazioni in molte branche della Matematica e permise di approfondire lo studio delle curve nel piano.

Programma

Polinomi in due variabili. Equazione di una curva algebrica piana: definizione e proprietà. Ordine di una circa algebrica e suo significato geometrico. Elementi fondamentali della teoria della riduzione. Coniche. Curve irriducibili. Il teorema di Bezout. Derivate parziali di un monomio in due variabili. Proprietà delle derivate parziali. Derivate parziali di un polinomio in due variabili. Enunciato del teorema di Schwarz. Punti singolari. Punti semplici e i punti multipli di una curva algebrica piana. Le curve lisce. Curvatura, raggio di curvatura, concavità, convessità. Punti di flesso, di massimo e di minimo. Semplici esempi di curve piane riducibili e irriducibili. Studio delle più celebri curve, tra cui la curva di Cassini, il tridente di Newton, il folium di Cartesio, la strofoide e l'ovale di Cassini.

Riferimenti Bibliografici

A. Raffero & L. Vezzoni. *Il Teorema di Classificazione delle Coniche ed elementi di Algebra Lineare nel Piano*. Disponibile su Amazon
M. Maoret & L. Vezzoni. *Un'introduzione alle Curve Algebriche nel Piano*. In preparazione.

CORSI DI FISICA

LE PARTICELLE E LE INTERAZIONI FONDAMENTALI NELLA FISICA MODERNA

Prof. Roberto Covarelli - Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Torino

Abstract

I contenuti del corso comprendono un'introduzione alla fisica degli acceleratori (ruolo dell'interazione elettromagnetica, cavità acceleratrici e magneti curvanti, acceleratori lineari e anelli di accumulazione, energia e luminosità, evoluzione degli acceleratori e superconduttività, con particolare enfasi sul LHC al CERN e le applicazioni pratiche degli acceleratori) e dei rivelatori (interazione radiazione-materia, ionizzazione e assorbimento di luce, misure di energia, posizione, tempo, tracciatori e calorimetri, raccolta ed analisi dei dati, ricostruzione degli eventi e computing). Seguirà una rassegna sulle particelle fondamentali, partendo dal Modello Standard (particelle di materia, leptoni e quark, sapore, colore e leggi di conservazione, particelle mediatrici di forze, bosoni di gauge, interazione elettromagnetica, debole e forte), fino a giungere ai risultati più recenti sul bosone di Higgs, sulle ricerche di fisica oltre il Modello Standard e di unificazione della forza gravitazionale in esso, delineando il futuro della fisica delle particelle.

CORSI DI ASTROFISICA

DALLA FORMAZIONE DELLE STELLE ALLA NASCITA DELLA VITA

Prof. Mario di Martino - INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino

Abstract

La stragrande maggioranza degli elementi, di cui siamo fatti e di cui è costituita ogni cosa, si è formata nel corso della lenta evoluzione di stelle di piccola massa o durante il rapidissimo collasso che porta alla catastrofica fine di astri di grande massa di generazioni precedenti al nostro Sole. Possiamo dire di essere "figli delle stelle".

Nel corso delle lezioni verranno analizzati i meccanismi e le varie fasi che portano alla formazione delle stelle e a quelli che nel corso di milioni o miliardi di anni conducono alla loro morte, più o meno violenta.
Verrà poi analizzata la formazione di corpi planetari attorno a giovani stelle, e la loro evoluzione, la quale, come nel caso della Terra, continuamente bombardata da materiale cosmico di varie dimensioni, è sempre in divenire.
Nello spazio interstellare sono presenti molecole organiche molto complesse, le quali, venendosi a trovare in un ambiente adatto, come quello presente sul nostro pianeta sin da poco meno di 4 miliardi di anni fa, possono portare allo sviluppo di forme di vita più o meno complesse.

INTRODUZIONE ALLE RELATIVITÀ E ALLE SUE APPLICAZIONI ASTROFISICHE

Dott. Alberto Vecchiato - INAF - Osservatorio Astrofisico di Torino

Abstract

La genesi e le ipotesi di base della Relatività Ristretta e Generale costituiranno la prima parte del corso. Verrà mostrata la connessione con le teorie classiche a loro equivalenti e in che modo invece questi due approcci divergono. Verranno poi affrontati una serie di fenomeni astrofisici che possono essere spiegati solo con una formulazione relativistica, come le onde gravitazionali, i buchi neri, i modelli cosmologici. Il corso è strutturato ad un livello matematico adeguato a studenti delle scuole superiori, introducendo in maniera graduale anche strumenti più evoluti necessari ad una comprensione non superficiale dell'argomento.

Programma

- Origine delle teorie della Relatività Ristretta e Generale
- La Relatività Ristretta come teoria della dinamica
- La Relatività Generale come teoria della gravitazione
- Principi di relatività e di equivalenza
- Differenze con le teorie classiche
- Il concetto di spaziotempo e la gravità come geometria curva
- Test classici delle teorie (muoni, perielio di Mercurio, deflessione della luce, ecc.…)

Fenomeni astrofisici

- Buchi neri stellari

- Pulsar e stelle di neutroni
- Astrofisica delle alte energie (getti relativistici, nuclei galattici attivi, ecc.…)
- Cosmologia relativistica
- Fenomeni connessi alla materia e all'energia oscura
- Onde gravitazionali

CORSI S.T.E.M.

INTELLIGENZE ARTIFICIALI: TEORIA E PROGRAMMAZIONE PRATICA

Dott. Alessandro Cossard – Dipartimento di Chimica dell'Università di Torino

Abstract

Il corso propone un'introduzione alle intelligenze artificiali reali. Durante il corso, si affronteranno le basi di come funzionano le intelligenze artificiali e i principali algoritmi di machine learning, deep learning e unsupervised learning. Il corso non richiede la necessità di strumenti matematici o di programmazione avanzati pregressi ma tutti gli elementi necessari alla programmazione delle intelligenze artificiali saranno forniti all'interno del corso. Saranno infatti fornite le basi del linguaggio Python con il quale alla fine del corso i ragazzi potranno programmare e allenare una vera e propria rete neurali su dati reali.
Non è necessario inoltre installare nessun software perché si potrà lavorare online ma, nel caso in cui la rete non funzionasse bene, si consiglia di installare il software Anaconda reperibile al sito https://www.anaconda.com/products/individual . Non è inoltre fondamentale l'utilizzo del pc perché il corso sarà interamente proiettato ma è sicuramente più istruttivo eseguire le simulazioni sul proprio computer.

Programma

- Basi di Python
- Introduzione alle Intelligenze Artificiali
- Introduzione ai principali algoritmi di Machine Learning
- Unsupervised Learning: teoria e implementazione dell'algoritmo k-means
- Deep Learning: teoria e implementazione di una rete neurale reale

- Applicazioni a dati e casi reali come dati sportivi, musicali (da spotify), da social network (da Instagram e TikTok) o da videogiochi (FIFA e NBA)

VOLO SPAZIALE E MECCANICA ORBITALE, ESPLORIAMO LO SPAZIO

Ing. Carlo Fiori - Ingegnere Aerospaziale presso Telespazio Germany

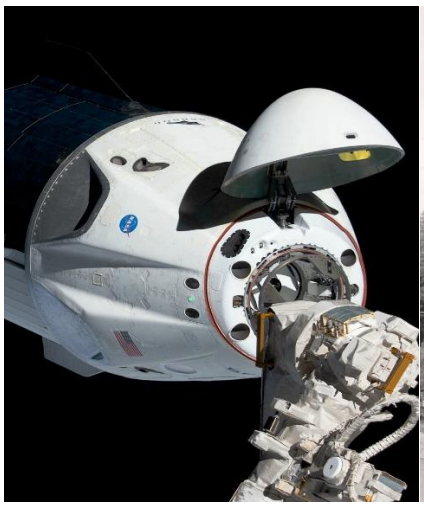
Abstract

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 in particolare dei diversi tipi di motori necessari a muovere queste incredibili macchine e degli sviluppi futuri.

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

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



Non è richiesto l'uso del computer. Sarà utile avere una calcolatrice e materiale per gli appunti.

PROGRAMMA DEL CAMPUS

VENERDI' 16 DICEMBRE 2022

12.00 – 12.30 Ritrovo di fronte all'uscita principale della Stazione Ferroviaria di Torino PORTA SUSA (uscita su Corso Bolzano)

12.30 Partenza per il Villaggio Olimpico di Bardonecchia (To)

14.00 Arrivo a Bardonecchia: cioccolata calda di benvenuto e sistemazione dei bagagli nelle camere

14.30 – 15.30 Buffet di Benvenuto

15.45 – 16.15 Cerimonia inaugurale del Campus

16.15 – 16.30 Presentazione del libro "Classificazione delle coniche ed elementi di algebra lineare nel piano" del Prof. Luigi Vezzoni

16.30 – 17.30 *LECTIO MAGISTRALIS* Relatore Prof. Luigi Vezzoni Vicedirettore del dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

18.00 – 20.00 CORSI *(GRUPPO A)*

20.30 Cena presso il ristorante del Villaggio Olimpico

22.00 Incontro con Team Organizzativo

SABATO 17 DICEMBRE 2022

7.30 – 8.30 Colazione presso il ristorante del Villaggio Olimpico

8.30 – 10.30 CORSI *(GRUPPO A)*

10.30 – 11.00 Coffee Break

11.00 – 13.00 CORSI *(GRUPPO A)*

13.00 Pranzo presso il ristorante del Villaggio Olimpico

14.30 – 17.30 Attività Pomeridiane "PROIEZIONE FILM" (oppure attività a pagamento: salita in seggiovia a Pian del Sole con cioccolata calda e brioches)

18.00 – 20.00 CORSI *(GRUPPO B)*

20.30 Cena presso il ristorante del Villaggio Olimpico

DOMENICA 18 DICEMBRE 2022

7.30 – 8.30 Colazione presso il ristorante del Villaggio Olimpico

8.30 – 10.30 CORSI *(GRUPPO B)*

10.30 – 11.00 Pausa

11.00 – 13.00 CORSI *(GRUPPO B)*

13.00 – 13.30 Conclusione del Campus e consegna degli attestati di partecipazione

13.30 – 14.30 Pranzo presso il ristorante del Villaggio Olimpico

14.30 Inizio delle partenze per rientro a Torino

16.15 Arrivo previsto alla Stazione Ferroviaria di Torino PORTA SUSA (Corso Bolzano)

ATTIVITA’ POMERIDIANE A PAGAMENTO

FUNIVIA, CIOCCOLATA CALDA E BRIOCHES A PIAN DEL SOLE – AL COSTO DI 15€

Una pausa semplice, rilassante e ricreativa, una breve passeggiata fino agli impianti di risalita di Campo Smith per poi giungere, per mezzo della funivia a 4 posti, a Pian del Sole; dove sarà possibile gustare una deliziosa cioccolata calda con brioches al rifugio con vista panoramica sulle vette innevate.

SISTEMAZIONE ALBERGHIERA

VILLAGGI OLIMPICO BARDONECCHIA

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.

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 2022/2023

PERCORSI P.C.T.O.

Tutte le ore del **CAMPUS DI MATEMATICA, FISICA, ASTROFISICA e INFORMATICA** 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.

Si chiede ai docenti e agli studenti interessati di mettersi in contatto con la Scuola di formazione Scientifica Luigi Lagrange ai seguenti numeri telefonici.

345 2444597 oppure 345 3345402

da lunedì a venerdì dalle 10 alle 18

oppure scrivere a direttore@campusmfs.it

NUMERO COMPLESSIVO DI ORE CERTIFICATE 20

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

QUOTA DI PARTECIPAZIONE

La quota di partecipazione al "CAMPUS DI MATEMATICA FISICA ASTROFISICA e S.T.E.M." (dal 16 al 18 dicembre 2022) è di 250€ e comprende:

→ Tutte le attività didattiche

→ Tessera dell'Associazione Lagrange

→ Pensione completa in sistemazione alberghiera secondo le disposizioni ministeriali per covid19

→ Coffee Break giornalieri

→ Viaggio A/R con autobus privato da Torino Porta Susa al Villaggio Olimpico di Bardonecchia (To)

→ Materiale didattico in formato cartaceo e/o digitale

→ Copertura di Polizza Assicurativa - Responsabilità Civile per tutta la permanenza di ogni partecipante negli spazi esterni e interni del Villaggio

→ Presenza del servizio di sicurezza

Non sono incluse nel prezzo eventuali attività ricreative a libera adesione

PROCEDURA D'ISCRIZIONE IN DUE PASSI

1° PASSO "COMPILARE IL MODULO DI PREISCRIZIONE"

Entrare nel sito www.associazionelagrange.it selezionare il campus interessato e cliccare sul tasto **ISCRIVITI.** Compilare tutti i campi richiesti, quindi inviare telematicamente il modulo di preiscrizione.

Al ricevimento del modulo di preiscrizione, 'Keluar Tour Operator' invierà all'indirizzo mail indicato nel modulo compilato dallo studente/ssa, le indicazioni necessarie per il completamento dell'iscrizione.

2° PASSO "PAGAMENTO DELLA QUOTA D'ISCRIZIONE"

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

TERMINE DELLE ISCRIZIONI: 12 DICEMBRE 2022

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