



Summer School

Incontriamo la Matematica e la Fisica nelle Applicazioni

San Pellegrino Terme – 7/8/9 Settembre 2009

Premessa

Interpretando il proprio ruolo di supporto all'Autonomia l'USP di Bergamo e l'USR per la Lombardia propongono un progetto, rivolto direttamente agli studenti del penultimo anno delle scuole superiori, al fine di avvicinarli a tematiche relative alle discipline scientifiche, in particolare dell'area propria della matematica, della fisica e delle loro applicazioni con una esperienza autentica che tenda a incentivare esperienze precoci di comunicazione scientifica e a creare occasioni di sviluppo professionale per i docenti degli studenti coinvolti.

L'iniziativa messa a punto, a forte carattere innovativo, è finalizzata all'acquisizione di capacità di auto-orientamento, necessarie per tracciare con successo il futuro percorso di studio e di sviluppo professionale.

Il "Progetto Ponte", che offre ai giovani l'opportunità di vivere da protagonisti un'esperienza al tempo stesso orientativa e formativa, si propone di sviluppare iniziative per creare un maggiore interesse nei giovani per le discipline scientifiche, con due obiettivi fondamentali:

- incrementare il numero degli immatricolati ai corsi di laurea di matematica, chimica e fisica, mantenendo un alto standard di qualità degli studenti
- incrementare il numero di laureati delle stesse e potenziare il loro inserimento nel mercato del lavoro.

Il progetto si connota per una profonda valenza orientativa e si basa su una forte sinergia interistituzionale, allo scopo di arricchire e potenziare le occasioni di apprendimento e di acquisizione di competenze strategiche da parte degli studenti delle scuole medie superiori e al tempo stesso favorire la formazione dei loro docenti in contesti accademici di alto prestigio.

Tale iniziativa si articola con la realizzazione di una Summer School della durata di tre giorni da realizzarsi come da programma allegato.

Talvolta la scuola tende a proporre le discipline scientifiche con un approccio eccessivamente teorico, bisogna pertanto creare esperienze autentiche che diano un'immagine di quanto sia affascinante la ricerca scientifica in ambito matematico e fisico, anche per le sue molteplici applicazioni.

Obiettivi

L'obiettivo principale della Summer School è proporre un'azione rivolta direttamente agli studenti degli ultimi anni delle scuole superiori delle province interessate al fine di avvicinarli in spirito collaborativo con i loro docenti a tematiche relative alle discipline

scientifiche, in particolare dell'area della matematica, della fisica e delle loro applicazioni. Si può così avviare una esperienza autentica di apprendimento che da un lato incentivi esperienze di comunicazione scientifica e dall'altro crei occasioni di sviluppo professionale per i docenti coinvolti.

Tenendo conto del grande numero degli studenti che dalla scuola superiore accedono all'Università, si avverte da parte dell'USP proponente una grande responsabilità nei confronti degli studenti e la necessità di un'ampia informazione al fine di una scelta consapevole della loro vita universitaria.

Inoltre si auspica che l'iniziativa proposta consenta di avviare una proficua collaborazione con gli insegnanti coinvolti per favorire una nuova funzione tutoriale del docente.

Proposta

La proposta di attivare la Summer School vede in collaborazione l'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia, l'U.S.P. di Bergamo, l'Università degli Studi di Bergamo, la Mathesis di Bergamo, l'associazione ANIMat di Bergamo, l'A.I.F. di Bergamo, Sinapsi, BergamoScienza, la Provincia di Bergamo, la Fondazione Livia Tonolini, l'IPSSAR San Pellegrino Terme.

La Summer School si propone di promuovere negli studenti del penultimo anno delle scuole superiori interesse e passione per il metodo scientifico e il pensiero matematico e fisico, attraverso un percorso organizzato che metta in evidenza i legami tra la matematica, la fisica e la vita quotidiana.

La Summer School prevede un soggiorno residenziale della durata di tre giorni rivolto agli studenti ed ai loro docenti, organizzato a San Pellegrino presso il convitto IPSSAR e prevede la presentazione di tre tematiche al giorno che coinvolgano attivamente gli studenti.

Programma

La divulgazione della Matematica e della Fisica è difficile perché spesso esistono pregiudizi nei confronti di queste scienze così affascinanti che fanno sì che ci sia la concezione da parte di molte persone, anche di buona cultura, di non essere in grado di capirle, nemmeno nelle loro linee più generali. La Matematica e la Fisica possono invece sedurre, appassionare e a volte anche divertire a patto che si trovino gli strumenti adatti per comunicarle.

Per amare la Matematica e la Fisica occorre comprenderne a fondo il significato, padroneggiarne il linguaggio, capirne le dimostrazioni e gli esperimenti; questo lavoro è effettivamente destinato a pochi ma per esserne incuriositi e riuscire a coglierne la bellezza, basta avere la voglia di scoprirle.

L'obiettivo di queste lezioni è quello di catturare l'attenzione dello studente che abbia voglia di lasciarsi stimolare ed affascinare dalle tematiche di seguito elencate.

I vari argomenti sono trattati su diversi livelli di approfondimento e, dove è possibile, la parola è lasciata ai veri protagonisti, i matematici e i fisici del tempo, che ci hanno regalato bellissimi scambi epistolari, e ad alcuni divertenti aneddoti sulle loro vite.

La trattazione tenta di essere il più possibile precisa e rigorosa pur privilegiando un'esposizione semplice ed accessibile agli studenti del penultimo e ultimo anno delle scuole superiori. E i più temerari, quelli che arriveranno fino in fondo, si accorgeranno che nel tuffarsi in numeri, geometrie, spazi e tempi c'è posto per la fantasia, per la bellezza, per l'eleganza, in un mondo che è al tempo stesso estremamente complesso e anche fondamentalmente semplice.

7 settembre 2009

ore 9.00: Benvenuto

Prof. Luigi Roffia

Dirigente dell'Ufficio Scolastico Provinciale di Bergamo

ore 9.15: Saluto ai partecipanti

Dott. Giuseppe Colosio

Direttore Generale Ufficio Scolastico per la Lombardia

Prof.ssa Silvana Nespoli

Dirigente IPSSAR San Pellegrino

Sig. Gianluigi Scanzi

Sindaco di San Pellegrino Terme

Coordinatore: Prof.ssa Adriana Gnudi - Università degli studi di Bergamo

ore 10.00: Prof. Renato Betti - Politecnico di Milano

Il bello della matematica.

Secondo Aristotele le maggiori forme di bellezza sono "ordine, commensurabilità e precisione". Tutti caratteri della matematica. Quanto è attuale nelle ricerche moderne questo punto di vista? Alcuni esempi.

ore 11.00 coffee break

ore 11.30: Prof. Luca Bertazzi, Università di Brescia

Il problema dello zaino: dalla gita in montagna ai trasporti internazionali

Modelli di ottimizzazione, complessità computazionale, soluzioni ottime e soluzioni euristiche. Ottimizzazione della logistica integrata: gestione dei trasporti, delle scorte e della produzione.

ore 13.00: Pranzo

ore 14.30: Prof.ssa Marida Bertocchi, Università di Bergamo

Il ruolo dell'incertezza nelle scelte quotidiane.

Prendere decisioni nell'incertezza del domani: come farlo nel modo "migliore"? Alcuni esempi dalla finanza, dal mondo eolico, dalla produzione industriale,....

ore 15.30: Prof. Luigi Tomasi, L.S. "Paleocapa", Rovigo - ANIMat

Le variazioni di una grandezza: introduzione alla derivata.

In questo seminario-lezione su un argomento "normale" si esaminano le variazioni di una grandezza, con l'uso delle nuove tecnologie e in particolare di un software di geometria dinamica. Variazioni a passo costante, tasso di variazione medio, tasso di variazione istantaneo: idee, nate nel Seicento, che sono state alla base della Rivoluzione Scientifica. L'approccio proposto alla derivata di una funzione partirà quindi dallo studio delle variazioni di una grandezza. Si presenteranno quindi alcune applicazioni della derivata nella fisica e nell'economia.

ore 17.00: Laboratorio su "Variazioni di grandezze con software di matematica dinamica: introduzione alla derivata".

L'attività di laboratorio è curata dai prof. Antonio Criscuolo e Teresa Nani

8 settembre 2009

Coordinatore: Prof.ssa Adriana Gnudi – Università degli studi di Bergamo

ore 9.30: Prof. GianItalo Bischi, Università di Urbino

Il caos deterministico

Attraverso l'applicazione ripetuta di semplici funzioni non lineari vengono introdotti alcuni concetti, e un minimo di terminologia, che stanno alla base del concetto di caos deterministico. Questo apparente ossimoro spezza la dicotomia fra caos, inteso come assenza di regole, e determinismo, inteso come applicazione di precise leggi e prevedibilità degli effetti, e suggerisce che fenomeni apparentemente aleatori possono essere simulati mediante semplici modelli matematici deterministici.

ore 10.30 coffee break

ore 11.00: Prof. Carlo Toffalori, Università di Camerino

Tra Matematica e Letteratura

Numeri e lettere, cultura umanistica e cultura scientifica, sono condannati ad essere poli contrapposti e competitivi, o possono collaborare significativamente?

La relazione vuole sottolineare le radici comuni e le fertili frequentazioni di aritmetica e letteratura, da Platone a Bertrand Russell, da Dante a Shakespeare, da Lewis Carroll a Borges, da Poe a Musil, dai viaggi di Gulliver a Queneau e all'Oulipo, e magari trarne spunto per delineare un ritratto anticonvenzionale della matematica, lontano dagli stereotipi di scienza arida e fredda.

ore 13.00: Pranzo

ore 14.30: Prof.ssa Anna Torre, Università di Pavia

La Teoria dei Giochi: un modello matematico, crocevia di discipline diverse.

La Teoria dei Giochi è la disciplina che studia i problemi di interazione strategica tra decisori. Per esserci un gioco vero devono esserci almeno due individui intelligenti e razionali che interagiscono secondo delle preferenze riferite agli obiettivi che intendono raggiungere. Non importa "quali" sono gli obiettivi. Ciò che importa è che siano quantificabili.

La lezione propone ai partecipanti una panoramica essenziale sulla teoria e alcuni spunti per sperimentare in concreto situazioni di "cooperazione" e di "non cooperazione" mettendo in luce sia le potenzialità che i limiti di tale teoria.

ore 16.00 : Laboratorio su "Teoria dei giochi" .

L'attività di laboratorio è curata dai prof. Antonio Criscuolo e Teresa Nani

9 settembre 2009

Coordinatore: Prof. Silvano Sgrignoli– Presidente A.I.F.

ore 9.30: Leopoldo Benacchio, ordinario INAF all'Osservatorio di Padova.

La vera "natura" dell'Astrofisica.

Quale è la vera essenza dell'Astrofisica, una disciplina che ha oramai più di 100 anni e che ha come antenato l'astronomia che risale a Galileo Galilei?

Come e perché si osserva l'Universo? Perché i telescopi sono "grandi"?

Come riusciamo a capire qualcosa delle stelle e galassie?

I concetti di base che affronteremo sono semplicissimi, ma da questi deriva una disciplina sempre a ridosso "dell'estremo", sia per le tecnologie che inventa e usa che per le teorie che costruisce e cerca di esercitare. Ed infine affrontiamo i motivi della rivoluzione che ha squassato l'astrofisica negli ultimi 30 anni.

ore 10.30 coffee break

ore 11.00: Ginevra Trinchieri, associato INAF all'Osservatorio Astronomico di Brera, Milano.

I mille volti delle galassie

Noi viviamo in una galassia -- la Via Lattea. Ma come e' fatta, la Via Lattea? Quanto assomiglia alle altre galassie nell'Universo? E soprattutto perché è importante studiare le galassie?

Queste sono solo alcune delle domande che gli astrofisici si pongono e che cercheremo di esplorare.

ore 13.00: Pranzo

ore 15.00: Conclusione dei lavori

Collaborano alla realizzazione dell'evento: l'Ufficio Scolastico Regionale per la Lombardia, l' U.S.P. di Bergamo, l'Università degli Studi di Bergamo/MatNet, la Mathesis di Bergamo, ANIMat di Bergamo, l'A.I.F. di Bergamo, Sinapsi, BergamoScienza, la Provincia di Bergamo, la Fondazione Livia Tonolini.

Segreteria organizzativa: Gualtiero Beolchi, Nunzia Forese, Angela Presta, Maurizio Terzi, Mariangiola Quarti, Dario Maggioni, Getullio Giampreti, Gisella Persico.