

PIANO LAUREE SCIENTIFICHE

Progetto di MATEMATICA e STATISTICA, Università di Firenze (referente: Riccardo Ricci)
riccardo.ricci@unifi.it

Laboratori previsti per l'anno scolastico 2011-12:

Laboratorio di Crittografia: referente prof. Giancarlo Ragucci, giancarlo.ragucci@gmail.com

Laboratorio "Dal dato all'informazione statistica": referente prof. Carla Rampichini, carla.rampichini@unifi.it

Laboratorio sui Massimi e Minimi: referente prof. Maurizio Banchi, banchimau@libero.it

Laboratorio su il Calcolo prima delle Calcolatrici: referente prof. Enrico Giusti, giusti@math.unifi.it, con la collaborazione di **Giardino di Archimede, Firenze**

Laboratorio di Crittografia: *Il laboratorio si propone di trattare alcuni temi di crittografia, partendo da quella classica e arrivando alla moderna crittografia a chiave pubblica.*

Per trattare alcuni problemi di crittografia si pone l'accento sull'attività degli studenti più che sulla spiegazione da parte dei docenti.

Agli studenti, divisi in piccoli gruppi, viene chiesto di elaborare un sistema crittografico e di spiegarlo agli altri compagni.

Fatto questo si cerca di stimolare una riflessione sui sistemi elaborati cercando di metterne in rilievo differenze e similitudini e la loro attuabilità in situazioni concrete, rivedendo anche alcuni sistemi crittografici storici

(disco cifrante di Alberti, alfabeti omofonici e una veloce occhiata a Enigma)

seguite da un'analisi, generalmente corale, sulle loro debolezze e dunque sulle possibilità di attacco.

Si introduce quindi il concetto di crittografia asimmetrica e si cerca di sviluppare un semplice sistema di questo genere.

Nel corso di questo percorso si scopre come siano necessari alcuni strumenti matematici che vengono via via descritti e discussi.

Laboratorio "Dal dato all'informazione statistica": *Attraverso la produzione di una ricerca originale le attività del Laboratorio di Statistica si propongono di:*

- far conoscere le fonti ufficiali della statistica a livello locale attraverso la realizzazione di una ricerca autonoma su un tema a scelta;*
- far acquisire familiarità ai giovani con la lettura e l'interpretazione delle tabelle statistiche e dei grafici;*
- promuovere l'utilizzo delle metodologie di base della statistica (distribuzioni statistiche, indici di posizione e di variabilità).*

Il progetto si è articolato nelle seguenti fasi.

I docenti universitari, coadiuvati dagli insegnanti della Scuola, espongono argomenti di Statistica a un gruppo selezionato di studenti appartenenti a una o più classi coinvolte.

L'obiettivo è l'approfondimento di alcuni temi di Statistica descrittiva ed inferenziale (presenti comunque nei programmi ministeriali).

Sotto la guida dei propri insegnanti e coadiuvati dal docente universitario responsabile gli

studenti:

*Esplorano e studiano il tema oggetto di indagine
Affrontano la modellazione concettuale
Progettano l'indagine
Mettono a punto il questionario
Predispongono l'ambiente dell'indagine*

*Il questionario predisposto viene somministrato dagli studenti e ai docenti della scuola on-line e alle famiglie degli studenti tramite cartaceo;
gli studenti del gruppo allargato, sotto la supervisione degli insegnanti, procedono all'analisi dei dati raccolti.*

A conclusione del progetto gli studenti redigono una relazione finale che sarà presentata presso la propria scuola e pubblicamente nell'ambito della Giornata di diffusione dei progetti.

Laboratorio sui Massimi e Minimi: *Il problema isoperimetrico per antonomasia chiede di trovare la figura avente area massima tra tutte quelle che hanno perimetro fissato. La sua risoluzione, e la risoluzione di altri problemi a lui affini, dipende da una sorta di principio che guida verso le figure che possiedono il maggior numero di 'simmetrie' e quindi, in ultima analisi, verso il cerchio.*

Si inizia col far riflettere gli studenti sulle disuguaglianze, partendo da semplici situazioni dove si debba riconoscere il più grande tra due numeri (p.e. quando sono espressi come somma di radici quadrate)

Si passa poi a considerare una serie di problemi geometrici:

- Tra tutti i poligoni che hanno tre, quattro, cinque ... lati tutti di lunghezza un metro, qual è quello che ha area più grande?*
- Il problema della regina Didone.*
- Come possiamo modificare una figura piana in modo che la sua area non cambi ma aumentino le sue simmetrie? - - Che cosa accade del suo perimetro se facciamo questa modifica?*
- Quale forma deve avere un tamburo perché il suono emesso sia il più grave possibile?*

Il laboratorio è organizzato in modo da coinvolgere attivamente gli studenti nella risoluzione dei problemi, anche mediante l'uso di materiale di supporto tra cui:

- materiale per la costruzione di poligoni e poliedri che possano essere facilmente deformati;*
- strumenti per il calcolo di aree di figure piane qualsiasi (si utilizzerà un planimetro e se ne illustrerà il principio di funzionamento)*
- strumenti informatici per il calcolo di aree e volumi.*

Laboratorio su il Calcolo prima delle Calcolatrici: *Il Laboratorio prevede un percorso storico attraverso i vari metodi per il calcolo sviluppati da diverse civiltà nel corso dei secoli (Sumeri, Egizi, Medio evo, inizio dell'Età moderna) articolato attraverso moduli nei quali si sperimenteranno i metodi di calcolo e se ne analizzeranno gli aspetti matematici.*

Il laboratorio utilizza materiale che replica gli strumenti storici di calcolo (tavole di conto, abaco, bastoncini di Nepero) prodotto dal Giardino di Archimede.

Inoltre potranno essere attivati i laboratori che si sono già svolti nell'anno scolastico scorso:

Laboratorio di Probabilità

responsabile: Alberto Gandolfi, gandolfi@math.unifi.it

Scopo dell'attività è quello portare gli studenti a riflettere sulle "leggi del caso". Si procede presentando una serie di problemi fondanti (i problemi classici della probabilità) cercando di ottenere delle risposte, anche "sbagliate", dagli studenti prima di illustrare l'approccio corretto in modo da stimolare la formalizzazione di problemi concreti e la loro risoluzione tramite discussione tra gli studenti.

Per alcuni problemi si prevede l'uso di un laboratorio informatico. Accanto all'illustrazione e all'indagine "sperimentale" di alcuni problemi tramite simulazioni, si introdurrà il problema della generazione di numeri pseudo-casuali con un cenno al legame tra determinismo e aleatorietà.

Il laboratorio può differenziarsi a seconda del grado di conoscenza della probabilità da parte degli studenti.

Nel caso si tratti di studenti che abbiano già seguito lezioni di probabilità nel curriculum scolastico, l'attività sarà quasi esclusivamente laboratoriale. Negli altri casi è necessario affiancare all'attività di laboratorio una parte di lezioni volte a consolidare le conoscenze degli studenti.

Laboratorio sulle Geometrie Non Euclidee

responsabile: Giorgio Ottaviani, ottavian@math.unifi.it

Descrizione dei cerchi massimi come geodetiche. Triangoli sferici, misura dei loro angoli, e calcolo dell'area a partire dagli angoli. Costruzione pratica di modelli con sfere di polistirolo, nastro adesivo colorato, elastici e spilli.

Laboratorio su Riga, Compasso e Algebra

responsabile: Alessandro Martinelli, martinel@math.unifi.it

Il laboratorio si propone una serie molto vasta di interventi, a più livelli in funzione delle competenze della classe, dalle costruzioni geometriche elementari (punto medio, rette parallele, etc) alla dimostrazione geometrica dell'irrazionalità di alcuni numeri.

Lo studente (ri)prenderà dimestichezza con gli strumenti del disegno e ne indegnerà, sotto la guida dell'istruttore i legami sia con la geometria euclidea sintetica sia con la geometria analitica, con lo scopo di stabilire il ponte tra le due descrizioni (tra loro e con il modo "fisico").

La parte laboratoriale sarà condotta sia con il materiale "classico" sia con un simulatore di costruzioni geometriche disponibile in rete, che costringe lo studente a una descrizione dettagliata degli strumenti da usare ad ogni passo della costruzione e cosa fare con lo strumento.

Terne pitagoriche e triangoli

responsabile: Riccardo Ricci, riccardo.ricci@unifi.it

Si ripercorre il cammino della costruzione delle terne pitagoriche partendo da semplici

osservazioni sui numeri naturali e sui triangoli: la costruzione di un angolo retto con un filo, la prima terna pitagorica e i tringoli simili, la somma della successione dei dispari, etc.

Tramite l'osservazione di questi casi si cerca di giungere a una formula generale (il docente poi illustrerà la formula di Euclide).

Si procederà poi a investigare i vari modi escogitati per la generazione delle terne a partire dalla terna fondamentale 3,4,5 (teorema di Barning) introducendo gli studenti all'uso delle matrici.

Una parte del lavoro sarà dedicata all'approssimazione tramite triangoli pitagorici dei triangoli con ipotenusa incommensurabile al lato, e la conseguente approssimazione dei numeri irrazionali (la radice di due).