



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

*Ufficio Scolastico Regionale per il Lazio*

*Direzione Generale – Ufficio II*

*Via Pranciani, 32 – 00185 Roma*

AOODRLA – Registro ufficiale  
Prot. n. 39246 – USCITA –

Roma, 12/12/2013

Ai Dirigenti scolastici degli istituti di  
istruzione secondaria di II grado del Lazio  
e p. c. Università degli Studi Roma Tre  
Facoltà di Matematica

OGGETTO: Attività del PLS – MATEMATICA – Università degli Studi Roma Tre

In riferimento alla circolare Prot. n. 36237 del 25/11/2013 dell'USR Lazio riguardante la ripresa delle attività del Piano Lauree Scientifiche, si comunica che presso l'Università degli Studi di Roma Tre, sezione Matematica, verranno attivati i seguenti laboratori:

1) "Matematica Sperimentale / Hands-on Mathematical Modelling", basato sull'impiego della piattaforma NCLAB (<https://nclab.com/>).

Responsabile: Antonio Di Carlo

Si tratta di un sistema espressamente rivolto agli studenti delle scuole secondarie per fornire un supporto alle loro attività di laboratorio, sviluppato da Pavel Solin (University of Nevada, Reno), anche con la collaborazione di docenti del Dipartimento di Matematica e Fisica del nostro Ateneo. Contiene una vasta biblioteca di strumenti software open source (che comprende calcolo numerico, calcolo simbolico, modellazione solida, composizione di testi). Il fatto che la documentazione, ricca e ben fatta, sia scritta in un inglese molto semplice ne accresce ulteriormente il valore didattico.

Il grande interesse di questa architettura risiede nel fatto che si tratta di un'applicazione web che richiede solo una connessione internet e un browser e assolutamente nessuna installazione di software. NCLAB fornisce a ciascun utente anche un desktop personale di rete, in cui memorizzare gli elaborati parziali di uno o più progetti.

2) Coniche e curve caustiche: correlazioni, confronti e verifiche tra procedimenti grafici, costruttivi e matematici.

Responsabili: Laura Farroni (Disegno), Paola Magrone (Analisi Matematica) (questo laboratorio sta per essere attivato presso il Liceo Vivona ma si potrebbe eventualmente pensare alla partecipazione congiunta di altre scuole limitrofe)



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

*Ufficio Scolastico Regionale per il Lazio*

*Direzione Generale – Ufficio II*

*Via Pranciani, 32 – 00185 Roma*

Le coniche e le caustiche sono un argomento classico, ma in questo modulo vengono affrontate con due approcci contemporanei: quello dei matematici e quello degli architetti. Si propone un percorso di studio sulle coniche e lo studio di una curva caustica, cardioide. La costruzione grafica e geometrica rigorosa di una curva sarà il punto di partenza per poi ricavare le equazioni riconoscendo i relativi luoghi geometrici.

Prerequisiti: Conoscenza delle costruzioni geometriche elementari, saper utilizzare gli strumenti del disegno.

PARTE 1: LE CONICHE - La prima parte si avvarrà di una presentazione/introduzione attraverso modelli 3D elaborati al computer per mostrare la genesi spaziale delle coniche, ossia come proiezione del cerchio o, equivalentemente, sezione piana del cono circolare retto. Nella fase successiva saranno affrontati diversi metodi per generare ellissi, iperboli e parabole, attraverso applicazioni grafiche dagli studenti stessi in aula.

Costruzioni geometriche:

- Ellisse dati gli assi: metodo del giardiniere, della striscia di carta, dei raggi focali, dei cerchi concentrici, tangenti, normali e assi dell'ellisse, tangente e normale in un punto dell'ellisse.
- Parabola: metodo del filo teso o meccanico, dati fuoco e la direttrice, dati il vertice e l'asse, tangente e normali alla parabola.
- Iperbole: metodo filo teso, dati i fuochi e vertici, tangenti e normali all'iperbole.

PARTE 2: UNA CURVA CAUSTICA, LA CARDIOIDE. Le caustiche sono curve sulle quali si concentrano i raggi di luce riflessi da una superficie. Alcune sono particolarmente belle e non difficili da studiare e disegnare. La cardioide (si chiama così perché la forma ricorda un cuore) è la caustica di riflessione della luce sulla superficie interna di un cerchio. Si proporrà agli studenti il suo disegno e la sua costruzione con legno chiodi e fili.

### 3) Poliedri

Responsabile: Paola Magrone

(Questo laboratorio potrebbe essere disponibile a partire dal prossimo anno)

I poliedri sono oggetti solo apparentemente elementari, infatti conducono rapidamente a questioni di ricerca, come le cupole geodetiche. Possono essere studiati e costruiti in vari modi:

- con lo sviluppo piano (da cui si ricostruiscono molto bene le traiettorie da un punto all'altro e i cammini minimi);
- con strisce di carta assemblate in modo simmetrico; con le cannucce: in questo modo si evidenziano le inclusioni tra poliedri, la dualità.

Questo laboratorio comprende alcune lezioni teoriche e un numero variabile di esercitazioni di tipo veramente laboratoriale, ovvero di costruzione di oggetti.

L'esperienza concreta spinge incredibilmente in avanti la comprensione di questi oggetti.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

*Ufficio Scolastico Regionale per il Lazio*

*Direzione Generale – Ufficio II*

*Via Pranciani, 32 – 00185 Roma*

Costruzione di poliedri, regolari e non regolari, con la carta. Si enuncia la Formula di Eulero, con davanti i modelli dei solidi regolari verifica della formula di Eulero. Osservare le analogie tra vertici e facce. Arrivare al concetto di duale. Dimostrazione della formula di Eulero. Dalla formula di Eulero si dimostra che i solidi regolari sono solo 5.

Workshop hands on Zometool: poliedri regolari, duali, inclusioni ecc. Costruzione di un icosaedro a partire da tre rettangoli aurei (che verranno costruiti anch'essi durante il laboratorio) con il cartoncino.

Cupole geodetiche: costruzione con Zometool, o con cannucce. Conta dei triangoli di alcune cupole geodetiche.

3) La matematica nei giochi: soluzioni, strategie, invenzioni.

Responsabile: Corrado Falcolini

Cercando la soluzione di alcuni giochi si vuole far sperimentare come la

"matematizzazione" (intesa anche in senso esteso come formulazione logica precisa) di un problema può aiutare a capirlo più a fondo e quindi, se possibile, a risolverlo, usando non solo "oggetti ed enti matematici" ma più in generale un "metodo matematico".

Si vuole anche far arrivare lo studente, dopo aver analizzato a fondo un gioco e le sue strategie o soluzioni, a progettare ed ideare altre versioni del gioco stesso o anche un nuovo gioco con caratteristiche e difficoltà variabili.

In ciascuno dei giochi da sperimentare (ad esempio il "Nim", il cubo di Rubik o il riempimento di una tabella 10x10 con una regola prefissata) si vuole partire dalla sperimentazione del gioco e dalle intuizioni dei ragazzi: la soluzione va quindi raggiunta gradualmente, proponendo la soluzione di passaggi intermedi o di situazioni più semplici e chiedendo sempre ai partecipanti di formulare delle proposizioni riguardanti il gioco che vanno poi dimostrate o confutate.

Non tanto "giocare con la matematica" quanto partire da giochi noti e portare gli studenti a trovare una soluzione e se possibile anche dimostrarla.

F.to IL DIRIGENTE  
Graziella Del Rosso