

Notizie

Giornata di formazione per docenti di scuola secondaria di secondo grado “L’irragionevole efficacia della matematica: dalle geometrie non euclidee alla teoria dei giochi” (Trieste, Università degli Studi, 16 ottobre 2015)

Il PLS - *Piano nazionale Lauree Scientifiche* (fino al 2009, *Progetto Lauree Scientifiche*)¹ è nato nel 2004 dalla collaborazione del Ministero dell’Università, dell’Istruzione e della Ricerca, della Conferenza Nazionale dei Presidi di Scienze e Tecnologie e di Confindustria. Rivolto inizialmente agli ultimi anni della scuola secondaria di secondo grado, si è poi esteso a tutti gli ordini scolastici, avendo come obiettivo prioritario quello di migliorare la conoscenza e la percezione delle discipline scientifiche e come metodologia privilegiata quella di offrire agli allievi la possibilità di partecipare ad attività di *laboratorio* curricolari ed extracurricolari, progettate e realizzate congiuntamente tra Scuola e Università.

Tra i principali obiettivi del PLS vi è anche quello di avviare e sostenere un processo di crescita professionale dei docenti di discipline scientifiche. In questo contesto si inseriscono le due Giornate di formazione per docenti di scuola secondaria di secondo grado “La scienza del 1900: contenuti e spunti per una didattica interdisciplinare dai Progetti delle Università di Trieste e Udine nel Piano nazionale Lauree Scientifiche”, organizzate in stretta collaborazione dai Progetti locali PLS delle Università di Trieste e di Udine (*Chimica, Fisica e Matematica e Statistica*) e dall’Ufficio Scolastico Regionale per il Friuli Venezia Giulia.

Delle due giornate, la prima (*Dalla luce alla struttura della materia*, Udine, Università degli Studi, 15 ottobre 2015) era dedicata alla Chimica e alla Fisica, mentre la

¹ Sito ufficiale del PLS: <www.progettolaureescientifiche.eu>.

seconda giornata (*L'irragionevole efficacia della matematica: dalle geometrie non euclidee alla teoria dei giochi*, Trieste, Università degli Studi, 16 ottobre 2015) era riservata alla Matematica e ai suoi rapporti con le altre scienze.

Con tale iniziativa si è voluto presentare, approfondendoli con relazioni generali tenute da docenti di entrambi gli Atenei, alcuni esempi di esperienze svolte dai relativi progetti locali del PLS, in collaborazione tra Scuola e Università.

Il *Comitato organizzatore* delle due giornate era composto come segue:

- *Università di Trieste*: Giorgio Pastore, Maria Peressi, Roberto Rizzo, Michele Stoppa, Luciana Zuccheri, Verena Zudini.
- *Università di Udine*: Agostino Dovier, Marisa Michelini, Lorenzo Santi, Alberto Stefanel, Rossana Vermiglio.
- *Ufficio Scolastico Regionale per il Friuli Venezia Giulia*: Valentina Feletti.

Il *Comitato scientifico* era composto dai seguenti docenti dei due Atenei: Marisa Michelini, Maria Peressi, Roberto Rizzo, Rossana Vermiglio, Luciana Zuccheri.

Complessivamente, alle due giornate di formazione hanno partecipato circa una cinquantina di docenti delle scuole secondarie, che hanno seguito con molto interesse le relazioni e partecipato attivamente ai laboratori proposti.

Di seguito si riporta il programma dei lavori e un resoconto della giornata dedicata alla Matematica, allo svolgimento della quale ha collaborato anche il CIRD dell'Università di Trieste.

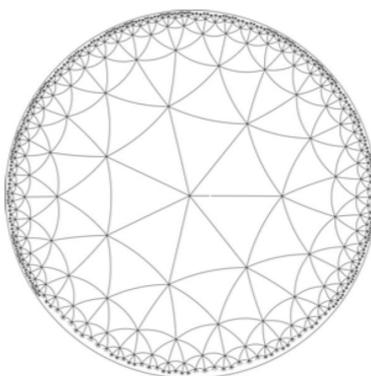


Figura 1. Rappresentazione del disco di Poincaré, uno dei modelli per la geometria iperbolica.

**L'IRRAGIONEVOLE EFFICACIA DELLA MATEMATICA:
DALLE GEOMETRIE NON EUCLIDEE ALLA TEORIA DEI GIOCHI**

Giornata dedicata alla matematica

Trieste, 16 ottobre 2015

PROGRAMMA DEI LAVORI

- 9:00 Registrazione dei partecipanti
- 9:20 Saluti e introduzione
- 9:30 Luciana Zuccheri, *Introduzione alle geometrie non euclidee.*
- 10:30 Pausa
- 10:45 Sebastiano Sonogo, *Le geometrie non euclidee e la Fisica.*
- 11:45 Mattia Mecchia, *Applicazioni della geometria non euclidea iperbolica a recenti ricerche in topologia.*
- 12:45 Pausa
- 14:00 Paolo Serafini, *Nash e la teoria dei giochi.*
- 15:00 Giovanna D'Agostino e Marina Adriano, *Un'esplorazione della geometria iperbolica con Geogebra (Workshop).*
- 16:15 Loredana Rossi, *A... debita distanza (Workshop).*
- 17:30 Conclusione e consegna degli attestati di presenza.

All'inizio dei lavori, il Prof. Daniele Del Santo (Collaboratore del Rettore dell'Università di Trieste per la didattica, le politiche per gli studenti e il diritto allo studio) ha sottolineato l'importanza di continuare a operare in sinergia tra Scuola e Università nel campo della didattica e della formazione dei docenti; successivamente, il Prof. Alessandro Fonda (Direttore del Dipartimento di Matematica e Geoscienze, sede della manifestazione) ha espresso il suo vivo apprezzamento per l'iniziativa, nata dalla collaborazione tra i due atenei di Trieste e di Udine. La Prof.ssa Valentina Feletti (in rappresentanza dell'Ufficio Scolastico Regionale per il Friuli Venezia Giulia) ha ricordato le recenti innovazioni nel campo della Scuola, in particolare

quelle riguardanti il reclutamento dei docenti, che avranno effetto già nel presente anno scolastico. La Prof.ssa Rossana Vermiglio, in rappresentanza dell'Università di Udine, ha poi presentato alcune riflessioni sull'esperienza del PLS - *Matematica e Statistica* dell'Ateneo udinese. Infine, la Prof.ssa Luciana Zuccheri ha presentato le attività del PLS - *Matematica e Statistica* dell'Università di Trieste.

Le relazioni della mattina erano incentrate sul vasto tema delle geometrie non euclidee, strettamente collegato alla *teoria delle parallele*.

La Prof.ssa Luciana Zuccheri (docente di Storia della Matematica e di Didattica della Matematica nell'Università di Trieste) ne ha illustrato le origini storiche più remote, con l'intento di presentare spunti didattici fruibili a vari livelli della scuola secondaria, con agganci interdisciplinari all'ambito umanistico. La relatrice ha evidenziato, attraverso una lettura dell'assiomatica euclidea in chiave costruttiva, come già nell'antichità i matematici si fossero posti i problemi dell'esistenza di *rette parallele* e della loro caratterizzazione. Tali problemi furono risolti da Euclide, dimostrando, da una parte, l'esistenza di rette parallele e, dall'altra, ponendo il suo famoso *quinto postulato*, punto di partenza di studi e ricerche che nel XIX secolo portarono alla nascita delle *geometrie non euclidee*, in particolare di quella *iperbolica*. La relazione si è conclusa con un accenno alle geometrie *sferica ed ellittica*, in cui non esistono rette parallele.

Il Prof. Sebastiano Sonogo (docente di Fisica Matematica nell'Università di Udine) ha discusso gli stretti legami tra le geometrie non euclidee e la fisica. Nella parte iniziale della sua relazione ha evidenziato come varie "dimostrazioni" del quinto postulato contengano, in forma più o meno esplicita, ipotesi formalmente illecite ispirate dall'esperienza. Ciò conduce all'importante distinzione fra "geometria matematica", intesa come particolare sistema assiomatico, e "geometria fisica", considerata come teoria delle misurazioni di distanze eseguite nel mondo reale. Successivamente, ha presentato gli sviluppi dovuti a Riemann e i contributi fondamentali di Ricci e Levi-Civita, sottolineando il ruolo fondamentale svolto da

questi nella creazione della *teoria della relatività generale*. La presentazione si è conclusa con una rassegna di esperimenti volti a determinare la geometria dello spazio, a diverse scale.

Il Prof. Mattia Mecchia (docente di Algebra nell'Università di Trieste) nella sua relazione ha invece affrontato l'arduo compito di divulgare la matematica recente, illustrando esempi tratti dal suo campo di ricerca – la *topologia* – che prevedono l'applicazione della *geometria non euclidea iperbolica*. Nel corso della relazione sono emersi gli importanti risultati in base ai quali sono stati assegnati al matematico russo Grigorij Jakovlevič Perel'man sia la prestigiosa *Medaglia Fields*, sia il premio dell'Istituto Clay per la risoluzione di uno dei sette “Problemi del Millennio”, la *congettura di Poincaré* (entrambi i premi sono stati però rifiutati dal vincitore).

I lavori del pomeriggio sono ripresi con la relazione del Prof. Paolo Serafini (docente di Ricerca Operativa nell'Università di Udine), incentrata sulla *Teoria dei Giochi*. Paolo Serafini ha iniziato la sua relazione con una breve esposizione dei *giochi a somma zero* e un approfondimento sul gioco del *Nim*, evidenziando possibili agganci con altre discipline. Il relatore ha anche esposto un episodio della guerra del Pacifico nel 1943, modellabile come un gioco a somma zero. Ha poi illustrato il famoso *paradigma del dilemma del prigioniero* e una sua variante riguardante una condizione di *traffico in equilibrio*, pervenendo al *paradosso di Braess*, per cui la costruzione di una nuova strada peggiora i tempi di percorrenza. Infine, ha mostrato alcune interessanti connessioni fra la moderna *Teoria dei Giochi* e alcuni precetti del *Talmud*.

Successivamente, a tutti i partecipanti sono stati proposti due workshop:

- le Prof.sse Giovanna D'Agostino (docente di Logica nell'Università di Udine) e Marina Adriano (docente di Matematica all'ISIS “A. Malignani” di Udine), utilizzando il laboratorio informatico, hanno presentato un percorso

operativo per l'esplorazione di un modello di Poincaré della geometria iperbolica, con l'utilizzo del software *Geogebra*.

- la Prof.ssa Loredana Rossi (docente di Matematica nel Liceo Scientifico "G. Galilei" di Trieste), utilizzando materiale didattico strutturato - le "Sfere di Lénart" - ha illustrato e fatto "toccare con mano" un percorso didattico sul concetto generale di *misura* in matematica, con esempi tratti dalla *geometria sferica* e dalla *geometria ellittica* bidimensionale.

LUCIANA ZUCCHERI

Dipartimento di Matematica e Geoscienze, Università di Trieste

ROSSANA VERMIGLIO

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Udine

MATTIA MECCHIA

Dipartimento di Matematica e Geoscienze, Università di Trieste

PAOLO SERAFINI

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Udine

SEBASTIANO SONEGO

Dipartimento di Chimica, Fisica e Ambiente, Università di Udine