

# Seminari dei Baby-Geometri 2015-2016

## Partecipanti

- Ye Liu
- Simone Diverio
- Marco Moraschini
- Filippo Mazzoli
- Alessio Carrega
- Kirill Kuzmin
- Daniele Celoria
- Daniele Angella
- Chinh Lu
- Andrea Di Lorenzo
- Stefano Riolo
- Samuele Lancini
- Sabine Braun
- Maurizio Parton
- Carlo Collari
- Giulio Belletti
- Matthieu Gendulphe

## Organizzatori

Carlo Collari

Nicoletta Tardini

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Mercoledì 18 Novembre 2015  
Ore 17:00  
Dipartimento di Matematica,  
Sala Riunioni

## Representation Stability & Artin Groups

Ye Liu

Hokkaido University

---

### Abstract

In this talk, I will give a brief introduction to the theory of representation stability for symmetric groups by T. Church and B. Farb, as well as J. Wilson's generalization to Weyl groups of type B and D. We emphasize that their results imply the rational homological stability of Artin groups of the three infinite families A, B and D.

---

○

### A seguire

- ▷ S. Diverio, *Un excursus sul programma dei modelli minimali*, 25 Novembre
- ▷ M. Moraschini, *Topological Invariants in Model Categories*, 02 Dicembre
- ▷ F. Mazzoli, *Sulle Geometrie in Dimensione 3*, 09 Dicembre

Per informazioni sugli altri appuntamenti:  
<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Mercoledì 25 Novembre 2015  
Ore 18:00  
Dipartimento di Matematica,  
Sala Riunioni

## Un excursus sul programma dei modelli minimali

Simone Diverio

CNRS - Laboratorio Fibonacci

---

### Abstract

Il programma dei modelli minimali mira ad estendere in dimensione arbitraria la classificazione birazionale delle superfici algebriche della scuola italiana dell'inizio del secolo scorso. Lo scopo è di costruire, data una varietà proiettiva algebrica complessa, un modello ad essa birazionale il più "semplice" possibile. Negli ultimi anni sono stati fatti dei progressi straordinari in questa teoria e scopo di questo seminario è di darne una breve introduzione.

---

○

### A seguire

- ▷ M. Moraschini, *Topological Invariants in Model Categories*, 02 Dicembre
- ▷ F. Mazzoli, *Sulle Geometrie in Dimensione 3*, 09 Dicembre

Per informazioni sugli altri appuntamenti:  
<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Mercoledì 2 Dicembre 2015  
Ore 18:00  
Dipartimento di Matematica,  
Sala Riunioni

## Topological Invariants in Model Categories

Marco Moraschini  
Università di Pisa

---

### Abstract

Presenteremo i seguenti invarianti omotopici classici *categoria di Lusternik-Schnirelmann*, *categoria sezionale* e *complessità topologica* attraverso alcuni esempi e le relazioni che li legano.

In seguito, introducendo brevemente le categorie di modello proprie, vedremo come tali invarianti si possano estendere e studiare in questo contesto più astratto.

---

○

### A seguire

▷ F. Mazzoli, *Sulle Geometrie in Dimensione 3*, 09 Dicembre

Per informazioni sugli altri appuntamenti:  
<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Mercoledì 9 Dicembre 2015  
Ore 18:00  
Dipartimento di Matematica,  
Aula Magna

## Sulle geometrie in dimensione 3

Filippo Mazzoli  
Università di Pisa

---

### Abstract

In questo seminario introdurremo brevemente la nozione di modello geometrico per poi specializzarci all'analisi di tali oggetti in dimensione 3. In particolare esporremo sinteticamente le osservazioni che portano a dimostrare che gli unici modelli geometrici in dimensione 3 sono gli spazi:  $\mathbb{S}^3$ ,  $\mathbb{R}^3$ ,  $\mathbb{H}^3$ ,  $\mathbb{H}^2 \times \mathbb{R}$ ,  $\mathbb{S}^2 \times \mathbb{R}$ ,  $Nil$ ,  $\widetilde{SL}_2$  e  $Sol$ .

Porremo maggiore attenzione alla parte della discussione in cui si ottengono le geometrie  $\mathbb{H}^2 \times \mathbb{R}$ ,  $\mathbb{S}^2 \times \mathbb{R}$ ,  $Nil$  e  $\widetilde{SL}_2$ . Ci baseremo principalmente sull'esposizione di Thurston in *Three-Dimensional Geometry and Topology*.

---

○

A seguire

▷ A. Carrega, TBA, 16 Dicembre

Per informazioni sugli altri appuntamenti:  
<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Mercoledì 16 Dicembre 2015

Ore 18:00

Dipartimento di Matematica,  
Sala Riunioni

## La congettura di Tait in $S^1 \times S^2$

Alessio Carrega

Università di Pisa

---

### Abstract

La congettura di Tait afferma che i diagrammi ridotti e alternanti di link in  $S^3$  hanno il numero minimo di incroci. Questa è stata provata nel 1987 da Thistlethwaite, Kauffman e Murasugi studiando il polinomio di Jones. In questo seminario parleremo del risultato analogo per link in  $S^1 \times S^2$  dando una risposta completa al problema. In  $S^1 \times S^2$  troviamo una dicotomia: l'appropriata versione dell'enunciato è vera per link  $\mathbb{Z}_2$ -omologicamente banali, ed anche la nostra dimostrazione usa il polinomio di Jones. D'altra parte l'enunciato è falso per link  $\mathbb{Z}_2$ -omologicamente non banali per i quali il polinomio di Jones è sempre nullo.

Il seminario comprenderà un'introduzione alla teoria di skein, quindi un'introduzione ad alcuni semplici invarianti quantistici. Tempo permettendo, parleremo anche dell'estensione del problema a link nella somma connessa di  $g \geq 0$  copie di  $S^1 \times S^2$ . Per  $g = 2$  si ottiene lo stesso risultato di  $g = 1$ , mentre per  $g > 2$  otteniamo solo un risultato parziale. Per il caso  $g > 1$  la dimostrazione richiede strumenti più complicati come le ombre di Turaev.

Per informazioni sugli altri appuntamenti:

<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Mercoledì 01 Marzo 2016  
Ore 14:30  
Dipartimento di Matematica,  
Aula Seminari

## Relativa Iperbolicità e Rigidità Quasi Isometrica

Kirill Kuzmin  
Università di Pisa

---

### Abstract

In questo seminario esploreremo alcune proprietà di gruppi e di varietà invarianti per quasi isometria. Tratteremo in particolare oggetti che si possono costruire a partire da oggetti più semplici e ci concentreremo su quelli che possiedono la proprietà di "Relativa iperbolicità" che generalizza l'idea di iperbolicità di Gromov, che esprime una condizione di curvatura negativa su larga scala, a contesti dove tale proprietà di curvatura non è più valida.

---

○

### A seguire

- ▷ D. Cieliebak, TBA, 08 Marzo
- ▷ D. Angella, Algebraic number field theory for constructing non-Kähler manifolds, 15 Marzo
- ▷ C. Lu, TBA, 22 Marzo
- ▷ L. Caputi, TBA, 05 Aprile
- ▷ M. Parton, TBA, 07 Aprile

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Martedì 08 Marzo 2016  
Ore 14:30  
Dipartimento di Matematica,  
Aula Seminari

## Concordanze e HFK

Daniele Celoria  
Università di Firenze

---

### Abstract

In questo seminario, definiremo il gruppo delle concordanze di nodi in  $S^3$ , mostrando alcune delle sue proprietà. Infine, introdurremo la knot Floer homology (HFK), e vedremo come estrarre da questa alcuni invarianti di concordanza.

---

### A seguire

- ▷ D. Angella, Algebraic number field theory for constructing non-Kähler manifolds, 15 Marzo
- ▷ C. Lu, TBA, 22 Marzo
- ▷ L. Caputi, TBA, 05 Aprile
- ▷ M. Parton, TBA, 07 Aprile

Per informazioni sugli altri appuntamenti:  
<http://blog.phc.unipi.it/babygeometri/>  
<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>



# Seminari dei Baby-Geometri

---

Martedì 15 Marzo 2016  
Ore 14:30  
Dipartimento di Matematica,  
Aula Seminari

## Algebraic number field theory for constructing non-Kähler manifolds

Daniele Angella  
Università di Firenze

---

### Abstract

We review the construction by Karl Oeljeklaus and Matei Toma of some compact complex non-Kähler manifolds associated to number fields, and their properties.

- K. Oeljeklaus, M. Toma, Non-Kähler compact complex manifolds associated to number fields, *Ann. Inst. Fourier (Grenoble)* 55 (2005), no. 1, 161–171.
- L. Ornea, V. Vuletescu, Oeljeklaus-Toma manifolds and locally conformally Kähler metrics. A state of the art, *Stud. Univ. Babeş-Bolyai Math.* 58 (2013), no. 4, 459–468.

---

○

### A seguire

- ▷ C. Lu, Introduction to Kähler-Einstein metrics, 22 Marzo
- ▷ M. Parton, TBA, 07 Aprile

Per informazioni sugli altri appuntamenti:

<http://blog.phc.unipi.it/babygeometri/>

<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Martedì 22 Marzo 2015  
Ore 14:30  
Dipartimento di Matematica,  
Sala Seminari

## Introduction to Kähler-Einstein metrics

Chinh Lu

Centro di ricerca Matematica Ennio De Giorgi

---

### Abstract

We survey recent results concerning Aubin-Yau equations. We introduce the notion of Kähler-Einstein metrics on a compact Kähler manifolds, reduce the existence problem to solving certain complex Monge-Ampère equations. By following a continuity method, the latter will be then reduced to establishing a priori estimates. We will focus on the uniform and  $C^2$  estimates which hold in the case of non-positive curvatures.

---

○

### A seguire

▷ M. Parton, *TBA*, 07 Aprile

Per informazioni sugli altri appuntamenti:

<http://blog.phc.unipi.it/babygeometri/>

<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Martedì 05 Aprile 2016  
Ore 14:30  
Dipartimento di Matematica,  
Sala Seminari

## Spazio dei torsori di una varietà hyperkähler e curve intere.

Andrea Di Lorenzo  
Scuola Normale Superiore

---

### Abstract

Data una varietà hyperkähler (compatta) è possibile associarle una famiglia di deformazioni complesse chiamata spazio dei torsori la cui base è la retta proiettiva. In questo seminario verrà esposto un risultato di F. Campana che dimostra che in ogni spazio dei torsori esiste sempre una fibra della famiglia che contiene una curva intera (i.e. un'immagine olomorfa non costante del piano complesso). Altrimenti detto, ogni varietà hyperkähler compatta ammette una deformazione non iperbolica nel senso di Kobayashi.

---

○

### A seguire

- ▷ A. Tamburelli, *TBA*, 14 Aprile
- ▷ S. Riolo, *TBA*, 19 Aprile
- ▷ S. Lancini, *TBA*, 28 Aprile

Per informazioni sugli altri appuntamenti:  
<http://blog.phc.unipi.it/babygeometri/>  
<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Martedì 19 Aprile 2016  
Ore 14:30  
Dipartimento di Matematica,  
Sala Seminari

## Cone-deformations and hyperbolic surgeries

Stefano Riolo

Università di Pisa

---

### Abstract

Modest overview of the theory of cone-deformations. We will see its importance in three-dimensional hyperbolic geometry (and therefore in three-dimensional topology): for example in Thurston's celebrated Hyperbolic Dehn Filling Theorem. The seminar is addressed to non-experts, focusing on geometric intuition and skipping technicalities as much as possible. However, familiarity with hyperbolic geometry and geometric structures (in the sense of Ehresmann-Thurston) would help much.

---

○

### A seguire

- ▷ Samuele Lancini, *TBA*, 28 Aprile
- ▷ Sabine Braun, *TBA*, 03 Maggio
- ▷ Maurizio Parton, *TBA*, 12 Maggio

Per informazioni sugli altri appuntamenti:

<http://blog.phc.unipi.it/babygeometri/>

<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Martedì 28 Aprile 2016  
Ore 14:30  
Dipartimento di Matematica,  
Sala Seminari

## From cusps to asymptotically hyperbolic ends

Samuele Lancini  
Scuola Normale Superiore

---

### Abstract

It is well known but not well shown how to replace a cusp of an hyperbolic riemann surface with an asymptotically hyperbolic end. We will see a simple proof of this fact using analytical and geometrical tools, without going into detail but keeping a mere exposure. As a corollary we'll be able to glue two hyperbolic riemann surfaces with cusps obtaining a compact hyperbolic surface whose metric is 'arbitrarily close' to the two starting metrics. It's enough to know the basic definitions of riemann surface and hyperbolic metric in order to understand this talk. The knowledge of weighted Holder spaces is not required but may help too.

---

○

### A seguire

- ▷ Sabine Braun, *TBA*, 03 Maggio
- ▷ Maurizio Parton, *TBA*, 12 Maggio

Per informazioni sugli altri appuntamenti:  
<http://blog.phc.unipi.it/babygeometri/>  
<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Martedì 03 Maggio 2016  
Ore 14:30  
Dipartimento di Matematica,  
Sala Seminari

## An Introduction to Simplicial Volume

Sabine Braun  
KIT

---

### Abstract

The simplicial volume is a homotopy invariant of closed manifolds - defined in terms of the singular chain complex - which measures the efficiency of representing the fundamental class by singular chains. So it gives an indication of how difficult it is to triangulate the manifold in question. It was first introduced by Gromov in the early 1980's in his proof of Mostow rigidity. Despite being a topological invariant the simplicial volume of a Riemannian manifold encodes interesting information about the Riemannian volume. Next to the geometric approach simplicial volume admits a description in terms of algebraic tools via bounded cohomology. This talk is meant to be an introduction to simplicial volume. We will give the basic definitions and derive a number of elementary properties. We will state some interesting results in this subject, trying to explain why simplicial volume is useful in the investigation of the relationship between topology and geometry of manifolds.

---

○

A seguire

▷ Maurizio Parton, *TBA*, 12 Maggio

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Martedì 12 Maggio 2016  
Ore 14:30  
Dipartimento di Matematica,  
Sala Seminari

## Introduzione alla geometria LCK

Maurizio Parton  
Università di Chieti-Pescara

---

### Abstract

Le varietà con una metrica Riemanniana  $g$  localmente conforme a metriche Kaehler si dicono LCK (locally conformally Kaehler). I fattori di conformità, seppur locali, determinano una 1-forma chiusa globale sulla varietà, detta forma di Lee. Quando la forma di Lee è parallela per la connessione di Levi-Civita di  $g$ , la varietà LCK si dice "di tipo Vaisman", dal nome del matematico che le ha introdotte negli anni '70.

A partire dalla fine degli anni '90 le varietà LCK sono state oggetto di rinnovato interesse. Ad esempio, in dimensione complessa 2, le Vaisman sono state completamente classificate, mentre la classificazione completa delle superfici complesse LCK è ancora un attivo settore di ricerca. In dimensione più alta, le Vaisman sono state caratterizzate nel 2003 come mapping torus di automorfismi Sasakiani, risultato noto come "teorema di struttura per le Vaisman".

Sorprendentemente, a gennaio 2016, dopo 13 anni, è stato trovato un controesempio al teorema di struttura, e conseguentemente un errore nella dimostrazione.

In questo seminario introdurrò le varietà LCK e Vaisman, al fine di illustrare il teorema di struttura. Particolare enfasi verrà posta sull'errore nella dimostrazione dal punto di vista epistemologico, sull'ipotesi aggiuntiva necessaria a rendere vero il teorema, e sulle conseguenze di tale errore nella letteratura di settore. La trattazione sarà elementare, non sono richieste conoscenze pregresse sulle varietà LCK.

---

o

### A seguire

▷ Carlo Collari, *TBA*, 24 Maggio

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Martedì 24 Maggio 2016  
Ore 14:30  
Dipartimento di Matematica,  
Sala Seminari

## Invarianti trasversi e di concordanza in omologie di nodi

Carlo Collari  
Università di Firenze

---

### Abstract

Una struttura di contatto  $\zeta$  su  $S^3$  è un campo di iperpiani totalmente non integrabile (i.e. localmente non esiste una superficie che ammette  $\zeta$  come campo tangente). Fissata una struttura di contatto, ci sono due classi di nodi (i.e. embedding lisci di  $S^1$ ) particolari: i nodi Legendriani e i nodi trasversi. I primi sono in ogni punto tangenti alla struttura di contatto, i secondi sono invece trasversi ad essa in ogni punto.

Lo scopo del seminario sarà quello di dare l'idea di come definire alcuni invarianti per nodi trasversi in omologia di Khovanov-Rozansky equivariante. La prima parte del seminario sarà dedicata ad un'introduzione al problema di classificare i nodi trasversi. Successivamente verrà introdotta la teoria di Khovanov-Rozansky, e la sua versione "equivariante". Infine, introdurremo gli invarianti  $\beta$  ed illustreremo alcune relazioni con altri invarianti.

---

### A seguire

▷ G. Belletti, 31 Maggio

Per informazioni sugli altri appuntamenti:  
<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>  
<http://blog.phc.unipi.it/babygeometri/>



# Seminari dei Baby-Geometri

---

Martedì 31 Maggio 2016  
Ore 14:30  
Dipartimento di Matematica,  
Sala Seminari

## I polinomi di Jones e la congettura AJ

Giulio Belletti  
Scuola Normale Superiore

---

### Abstract

I polinomi di Jones sono un importante invariante di link in  $S^3$ , introdotti inizialmente da Jones nel 1984 e poi generalizzati da Reshetikhin, Turaev e Witten nel 1988. Tuttavia, nonostante vengano studiati da quasi 30 anni, molte loro proprietà rimangono misteriose. Nel seminario introdurrò questi invarianti e presenterò la congettura AJ, uno dei più importanti problemi aperti sull'argomento.

---

Per informazioni sugli altri appuntamenti:  
<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>  
<http://blog.phc.unipi.it/babygeometri/>

# Seminari dei Baby-Geometri

---

Giovedì 16 Giugno 2016  
Ore 14:30  
Dipartimento di Matematica,  
Aula Magna

## Some aspects of systolic geometry

Matthieu Gendulphe

Università di Pisa

---

### Abstract

The systole of a Riemannian manifold is the length of its shortest non contractible closed curve. It first appeared in the work of Hermite on quadratic forms, but its study really began with the article of Gromov "Filling Riemannian manifolds" published in 1983. The aim of this seminar is to present the systole in various contexts.

---

Per informazioni sugli altri appuntamenti:

<http://gecogedi.dimai.unifi.it/seminars>

<http://blog.phc.unipi.it/babygeometri/>