

Seminari dei Baby-Geometri

*(seminari informali, comprensibili, e aperti,
dei dottorandi, assegnisti, studenti, ricercatori...,
di geometria e argomenti correlati,
di Pisa e dintorni)*

<http://www.dm.unipi.it/~angella/baby-geometri/>

Daniele Angella
Dipartimento di Matematica, Università di Pisa
angella (AT) mail (DOT) dm (DOT) unipi (DOT) it

Simone Calamai
Classe di Scienze, Scuola Normale Superiore
simone (DOT) calamai (AT) sns (DOT) it

Partecipanti

Amedeo Altavilla (*Università di Trento*)
Fabrizio Bianchi (*Scuola Normale Superiore di Pisa*)
Alessio Carrega (*Università di Pisa*)
Alberto Cavallo (*Università di Pisa*)
Daniele Celoria (*Università di Firenze*)
Carlo Collari (*Università di Pisa*)
Laura Cremaschi (*Scuola Normale Superiore di Pisa*)
Marco Franciosi (*Università di Pisa*)
Marco Golla (*Hungarian Academy of Sciences*)
Serena Guarino Lo Bianco (*Università di Pisa*)
Luca Lopez (*Scuola Normale Superiore*)
Lorenzo Losa (*Scuola Normale Superiore*)
Maura Macrì (*Università di Torino*)
Michele Marini (*Scuola Normale Superiore di Pisa*)
Giovanni Mascellani (*Scuola Normale Superiore*)
Samuele Mongodi (*Scuola Normale Superiore di Pisa*)
Tommaso Pacini (*Scuola Normale Superiore di Pisa*)
David Petrecca (*Università di Pisa*)
Francesco Pinna (*Università di Firenze*)
Roberto Pirisi (*Scuola Normale Superiore di Pisa*)
Jasmin Raissy (*Université de Toulouse*)
Giulia Sarfatti (*Università di Firenze*)
Andrea Seppi (*Università di Pavia*)
Matteo Serventi (*Università di Pisa*)
Leone Slavich (*Università di Firenze*)
Maria Valentino (*Università della Calabria*)
Andrea Villa (*Università di Torino*)
Carlo Vota (*Università di Genova*)

*martedì 06 novembre 2012,
ore 14:30-15:30,
Aula 1 – dm.unipi*

“Decomposizioni in manici e fibrazioni di Lefschetz”

Carlo COLLARI

(Università di Pisa)

Abstract:

Lo scopo del seminario è quello di trovare una descrizione di una fibrazione di Lefschetz di dimensione $2n + 2$ su S^2 a partire dalla fibra regolare (o meglio da un suo intorno regolare) e da altri enti che andremo a definire e caratterizzare (nominalmente: i cicli evanescenti e la monodromia).

Il seminario procederà come segue: dopo aver definito le fibrazioni di Lefschetz, si definiranno i cicli evanescenti e la ricostruzione di un intorno regolare della fibra critica a partire da quello della fibra regolare; infine, si definirà il twist di Dehn generalizzato, dicendo in che maniera si lega alla costruzione precedente e la sua correlazione con i punti critici.

Riferimenti bibliografici:

A. Kas, On the handlebody decomposition associated to a Lefschetz fibration, *Pacific J. Math.* **89**, no. 1 (1980), 89-104.

*martedì 13 novembre 2012,
ore 14:30-15:30,
Aula 1 – dm.unipi*

“Strutture spin su varietà in bassa dimensione”

Alberto CAVALLO

(Università di Pisa)

Abstract:

Il seminario parlerà delle strutture spin su varietà differenziabili, con particolare attenzione a quelle di dimensione quattro; e delle loro applicazioni, tra cui il teorema di Rokhlin sulla segnatura.

Riferimenti bibliografici:

- A. Scorpan, *The Wild World of 4-Manifolds*, A.M.S.
- R. Gompf, A. Stipsicz, *4-Manifolds and Kirby calculus*, A.M.S.

*martedì 20 novembre 2012,
ore 14:30-15:30,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Una breve introduzione ai modelli di De Concini-Procesi”

Matteo SERVENTI

(Università di Pisa)

Abstract:

Dato uno spazio vettoriale V di dimensione finita su un campo infinito K , i modelli di De Concini-Procesi, costruiti nel 1995 in [DCP95b] (si veda anche [DCP95a]), sono varietà associate ad arrangiamenti finiti di sottospazi di V . Tali modelli sono risultati connessi a vari settori della ricerca matematica come spazi di moduli di curve, spazi di configurazioni e varietà toriche. In questo seminario si presenteranno la costruzione e le principali proprietà dei modelli di De Concini-Procesi.

Riferimenti bibliografici:

- [DCP95a] C. De Concini, C. Procesi, Hyperplane arrangements and holonomy equations, *Selecta Mathematica*, pages 495-535, 1995.
- [DCP95b] C. De Concini, C. Procesi, Wonderful models of subspace arrangements, *Selecta Mathematica*, pages 459-494, 1995.
- [DCP10] C. De Concini, C. Procesi, *Topics in Hyperplane Arrangements, Polytopes and Box-Splines*, Springer, 2010.
- [Fei05] E.M. Feichtner, De Concini-Procesi wonderful arrangement models, A discrete geometer's point of view. *MSRI Publications*, pages 333-360, 2005.
- [Gai97] G. Gaiffi, Blow ups and cohomology bases for De Concini-Procesi models of subspace arrangements, *Selecta Mathematica*, pages 315-335, 1997.
- [Yuz97] S. Yuzvinsky, Cohomology bases for De Concini-Procesi models of hyperplane arrangements and sums over trees, *Invent. Math.*, pages 319-335, 1997.

*martedì 27 novembre 2012,
ore 14:30-15:30,
Aula Riunioni – dm.unipi*

“Il metodo del punto di sella in \mathbb{C}^N applicato alle funzioni di Airy”

Francesco PINNA

(Università di Firenze)

Abstract:

Dopo una breve introduzione sulla teoria che sta alla base del metodo del punto di sella classico (in dimensione 1) e della sua estensione in dimensioni maggiori di 1, mostreremo nel dettaglio come questa tecnica di analisi asintotica in più variabili complesse si applichi allo studio del comportamento all'infinito delle funzioni di Airy, presentando inoltre un'estensione di tali funzioni in \mathbb{C}^N ricavata in accordo con considerazioni già presenti in letteratura.

Riferimenti bibliografici:

- [1] Jean Dieudonné, *Calcul infinitésimal*, Hermann, Paris, 1968.
- [2] Masayoshi Hata, \mathbb{C}^2 -saddle method and Beukers' integral, *Trans. Amer. Math. Soc.* **352** (2000), no. 10, 4557–4583.
- [3] F. Ursell, Integrals with a large parameter: a double complex integral with four nearly coincident saddle-points, *Math. Proc. Cambridge Philos. Soc.* **87** (1980), no. 2, 249–273.

*giovedì 06 dicembre 2012,
ore 11:00-12:00,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Funzioni slice regolari sui quaternioni”

Giulia SARFATTI

(Università di Firenze)

Abstract:

La ricerca di una definizione di funzione regolare sui quaternioni che estendesse la nozione di funzione olomorfa di una variabile complessa ha prodotto teorie differenti. L'esempio sicuramente più conosciuto e più soddisfacente è quello delle funzioni Fueter regolari, introdotte dal matematico svizzero Fueter negli anni 30 del secolo scorso. Più recentemente, nel 2006, Gentili e Struppa, ispirandosi ad un lavoro di Cullen del 1965, hanno dato la nuova definizione di funzione *slice regolare*, che ha dato vita ad una teoria piuttosto ricca, e tuttora in grande sviluppo.

In questo seminario introdurrò la classe delle funzioni slice regolari, con particolare attenzione alle nozioni ed ai risultati di base. Vedremo molte analogie con il caso complesso, nonostante le caratteristiche di queste funzioni siano talvolta molto diverse da quelle delle funzioni olomorfe. Infine (tempo permettendo) farò un accenno ad uno degli sviluppi recenti, ad uno stato ancora embrionale, ovvero la definizione degli spazi di Hardy quaternionici .

Riferimenti bibliografici:

- [1] F. Colombo, G. Gentili, I. Sabadini, D. Struppa, Extension results for slice regular functions of a quaternionic variable, *Adv. Math.* **222** (2009), 1793-1808.
- [2] C. G. Cullen, An integral theorem for analytic intrinsic functions on quaternions, *Duke Math. J.* **32** (1965), 139-148.
- [3] G. Gentili, C. Stoppato, The zero sets of slice regular functions and the open mapping theorem, *Hypercomplex Analysis and Applications*, I. Sabadini and F. Sommen eds., Trends in Mathematics, Birkhauser, Basel (2011), 95-107.
- [4] G. Gentili, D. C. Struppa, A new theory of regular function of a quaternionic variable, *Adv. Math.* **216** (2007), 279-301.
- [5] A. Sudbery, Quaternionic analysis, *Math. Proc. Camb. Phil. Soc.* **85** (1979), 199- 225.

*martedì 11 dicembre 2012,
ore 11:30-12:30,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Curvatura e trasporto ottimo”

Serena GUARINO LO BIANCO

(Università di Pisa)

Abstract:

Inizialmente introdurrò alcuni aspetti generali di geometria differenziale e spazi metrici (principalmente del legame tra geodetiche e curvatura). Stime per la curvatura sezionale e sulla curvatura di Ricci sono utili in molte applicazioni geometriche. Vedremo che possiamo legare queste stime al problema del trasporto ottimo. Il problema proposto da Monge nel 1781 è il seguente: date due densità di massa f e g su \mathbb{R}^n , trovare una mappa T che porta l'una nell'altra minimizzando la quantità $\int_{\mathbb{R}^n} |T(x) - x| f(x) dx$. Questo problema può essere riformulato anche in ambito di varietà Riemanniane e la soluzione coinvolge lo Jacobiano della mappa T . Per questo è un candidato per riformulare il limite inferiore della curvatura di Ricci in termini di disuguaglianze di convessità di certi funzionali lungo le geodetiche del trasporto ottimo.

Riferimenti bibliografici:

- [1] A. Figalli, C. Villani, Optimal transport and curvatures. Nonlinear PDE's and applications, 171–217, *Lecture Notes in Math.* **2028**, Springer, 2011.
- [2] C. Villani, *Optimal transport. Old and new*, Springer-Verlag, 2009.

*lunedì 17 dicembre 2012,
ore 14:30 - 15:30,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Higher-spin fields and geometry”

Luca LOPEZ

(Scuola Normale Superiore)

Abstract:

Aiming at non-experts, I will introduce some basic concepts needed to understand field theories involving particles whose spin number is arbitrary. In particular, I will focus on the problem of finding consistent interactions for these kind of fields and their possible geometrical interpretation.

Riferimenti bibliografici:

- [1] A. Sagnotti, Notes on Strings and Higher Spins, [arXiv:1112.4285](#) [hep-th].
- [2] X. Bekaert, N. Boulanger, P. Sundell, How higher-spin gravity surpasses the spin two barrier: no-go theorems versus yes-go examples, [arXiv:1007.0435](#) [hep-th].

*martedì 15 gennaio 2013,
ore 15:30 - 16:30,
Sala Seminari – dm.unipi*

“La dimensione di Hausdorff del bordo dell’insieme di Mandelbrot”

Giovanni MASCELLANI

(Scuola Normale Superiore di Pisa)

Abstract:

L’insieme (o frattale) di Mandelbrot è stato introdotto negli anni ’70 da Benoît Mandelbrot ([Man]): compare nello studio dei comportamenti caotici dei sistemi dinamici associati all’iterazione delle mappe polinomiali del tipo $z \rightarrow z^2 + \lambda$. Nonostante sia descritto dall’iterazione di mappe estremamente semplici, l’insieme di Mandelbrot presenta proprietà del tutto rimarchevoli, di interesse sia matematico che estetico. Un risultato particolarmente notevole, che bene esprime il grado di complessità del frattale, è la dimensione di Hausdorff del suo bordo, pari a 2. Il risultato originale è di Mitsuhiro Shishikura ([Shi]). Durante il seminario saranno introdotte le costruzioni degli insiemi di Julia, dell’insieme di Mandelbrot e le loro proprietà generali. Poi presenteremo un risultato utile per stimare la dimensione di Hausdorff degli insiemi limite che si presentano nello studio di alcuni sistemi dinamici. Applicheremo tali risultati agli insiemi di Julia, studiando con maggiore dettaglio il comportamento delle orbite nei pressi di un punto parabolico, raffinando le conclusioni del teorema del fiore di Leau-Fatou, e poi trasporteremo gli stessi risultati sull’insieme di Mandelbrot. Infine, discuteremo brevemente alcuni dei problemi lasciati aperti da questo risultato. Per un’introduzione generale alla dinamica olomorfa in una variabile, si veda [Mil]. Per un’introduzione alla teoria della misura di Hausdorff, si veda [Rog].

Riferimenti bibliografici:

- [Man]** Benoît B. Mandelbrot. Fractal aspects of the iteration of $z \rightarrow \lambda z(1 - z)$ for complex λ and z , *Annals NY. Acad. Sci.* **357** (1980), 249–259.
- [Mil]** John Milnor, *Dynamics in one complex variable*, volume 160 of Annals of Mathematics Studies, Princeton University Press, Princeton, NJ, third edition, 2006 .
- [Rog]** C. A. Rogers, *Hausdorff measures*, Cambridge University Press, London, 1970.
- [Shi]** Mitsuhiro Shishikura, The Hausdorff dimension of the boundary of the Mandelbrot set and Julia sets, *Ann. of Math. (2)* **147** (1998), 225–267.

*lunedì 21 gennaio 2013,
ore 15:30 - 16:30,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Il divisore canonico di curve singolari”

Marco FRANCIOSI

(Università di Pisa)

Abstract:

Lo studio del divisore canonico è da sempre uno degli strumenti fondamentali per sviluppare la teoria delle curve algebriche. Un indirizzo di ricerca di particolare rilievo è stata la “congettura di Green”, che lega proprietà algebriche del divisore canonico con proprietà geometriche della curva, ed ha importanti applicazioni allo studio dello spazio dei moduli di curve di genere g . In questo seminario verranno richiamati alcuni risultati importanti sul divisore canonico di curve lisce e verrà illustrato un possibile approccio per estendere questa teoria a curve singolari.

Riferimenti bibliografici:

- [1] E. Arbarello, M. Cornalba, P.A. Griffiths, J. Harris, *Geometry of algebraic curves, I*, Springer, 1984
- [2] M. Aprodu, J. Nagel, *Koszul cohomology and algebraic geometry*, University Lecture Series, vol. **52**, American Mathematical Society, 2010.
- [3] F. Catanese, M. Franciosi, K. Hulek, M. Reid, Embeddings of Curves and Surfaces, *Nagoya Math. J.* **154** (1999), 185-220.
- [4] M. Franciosi, E. Tenni The canonical ring of a 3-connected curve, [arXiv:1107.5535](https://arxiv.org/abs/1107.5535) [math.AG].

*martedì 29 gennaio 2013,
ore 15:30-16:30,
Aula Fermi – sns*

“3-varietà iperboliche fibranti”

Leone SLAVICH

(Università di Firenze)

Abstract:

Il seminario sarà incentrato sulle proprietà delle 3-varietà iperboliche che fibrano sul cerchio. Dopo aver parlato della loro costruzione, introdurrò delle loro triangolazioni ideali canoniche, e parlerò di come si possa, in molti casi, sfruttare tali triangolazioni per realizzare la metrica iperbolica.

Riferimenti bibliografici:

- [1] Benson Farb, Dan Margalit, A Primer on Mapping Class Groups cap. 13, <http://www.math.ethz.ch/~bgabi/Farb%20Magalit%20January%202011%20version.pdf>.
- [2] Ian Agol, Ideal Triangulations of pseudo-Anosov Mapping tori, [arXiv:1008.1606v2](https://arxiv.org/abs/1008.1606v2) [math.GT].
- [3] Francois Gueritaud, David Futer, On canonical triangulations of once-punctured torus bundles and two-bridge link complements, *Geometry & Topology* **10** (2006), 1239–1284.
- [4] Craig D. Hodgson, J. Hyam Rubinstein, Henry Segerman, Stephan Tillmann, Veering triangulations admit strict angle structures, [arXiv:1011.3695v1](https://arxiv.org/abs/1011.3695v1) [math.GT].

*giovedì 07 febbraio 2013,
ore 16:00-17:00,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Spine di 3-varietà”

Lorenzo LOSA

(Scuola Normale Superiore di Pisa)

Abstract:

Le spine sono un modo di rappresentare le 3-varietà, duale alle triangolazioni. Nel seminario si parlerà di cosa sono, delle loro caratteristiche, e di come vengono utilizzate per definire una complessità sull'insieme delle 3-varietà.

Riferimenti bibliografici:

[1] Sergei Matveev, *Algorithmic Topology and Classification of 3-Manifolds*, Springer, 2007

*giovedì 14 febbraio 2013,
ore 14:00-15:00,
Sala Seminari – dm.unipi*

**“Teoria di Iwasawa (non commutativa)
e Teoremi del Controllo
in caratteristica $p>0$ ”**

Maria VALENTINO

(Università della Calabria)

Abstract:

Obiettivo del seminario sarà, dopo una breve introduzione alla Teoria di Iwasawa (commutativa e non), discutere alcune recenti generalizzazioni del Teorema del Controllo (ottenute in collaborazione con A. Bandini) e le informazioni che ne possiamo ricavare sulla struttura del gruppo di Selmer associato ad una varietà abeliana definita su un campo di funzioni.

*martedì 19 febbraio 2013,
ore 11:30-12:30,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Khovanov homology”

Alessio CARREGA

(Università di Pisa)

Abstract:

We start from the basic definitions of knot theory. Using the combinatorial approach with diagrams we define Khovanov homology: an invariant for oriented links that generalize Jones polynomial. We don't give all the details of the definitions, but we try to give an idea of the construction and some topological and categorial properties. We will finish talking about a variant for framed links that I have constructed.

Riferimenti bibliografici

- P. Turner, Five Lectures on Khovanov Homology, arXiv:math/0606464v1 [math.GT], 2006.
- A. Carrega, Step by step categorification of the Jones polynomial in the Kauffman's version, 2013.

*giovedì 28 febbraio 2013,
ore 12:00-13:00,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Formality and symplectic structures of almost abelian solvmanifolds”

Maura MACRÌ

(Università di Torino)

Abstract:

In this talk we want to describe some properties of almost abelian solvmanifolds using minimal models associated to a fibration. In particular we state a necessary and sufficient condition to formality and a method for finding symplectic structures of this kind of solvmanifolds..

martedì 05 marzo 2013,

ore 11:30-12:30,

Sala Seminari – dm.unipi

“Flusso di Ricci e solitoni”

Samuele MONGODI

(Scuola Normale Superiore)

Abstract:

*Il principale scopo di questo seminario **non** è l'esposizione di risultati di ricerca: vuole essere una sorta di introduzione all'argomento, comprensibile senza particolari prerequisiti specifici sul flusso di Ricci.*

Introdurremo brevemente il flusso di Ricci, cercando di illustrare il tipo di problematiche per cui è stato concepito e studiato (in primis, la classificazione topologica delle 3-varietà prevista dalla congettura di geometrizzazione di Thurston) e le motivazioni che hanno mosso questo studio (ad esempio, la somiglianza con l'equazione del calore).

Passeremo poi a considerare soluzioni particolari (autosimili) del flusso di Ricci, i cosiddetti solitoni, dando vari esempi e cercando di fare il punto sui risultati di classificazione noti per essi.

Tempo permettendo, accenneremo ad alcune problematiche più recenti riguardanti i solitoni e generalizzazioni del flusso di Ricci.

*lunedì 11 marzo 2013,
ore 17:00-18:00,
Sala Seminari – dm.unipi*

“La costruzione di spazi classificanti per oggetti algebro-geometrici: problematiche e vantaggi”

Roberto PIRISI

(Scuola Normale Superiore)

Abstract:

Nel seminario introdurrò il problema della costruzione di uno spazio dei moduli fine per famiglie di oggetti algebro-geometrici, con particolare riferimento alle curve algebriche, parlando delle difficoltà che si incontrano nel costruirli e dei vantaggi ottenibili dall'avere a disposizione un oggetto di questo tipo. Mi soffermerò poi sul caso delle curve lisce di genere g , dando un'idea generale della costruzione dello spazio classificante M_g e una descrizione esplicita per il caso delle curve ellittiche e iperellittiche di genere 2.

*martedì 19 marzo 2013,
ore 11:30-12:30,
Sala Seminari – dm.unipi*

**“Una caratterizzazione non locale degli
ellissoidi come insiemi uniformemente
densi rispetto a una famiglia di corpi
convessi”**

Michele MARINI

(Scuola Normale Superiore)

Abstract:

Dato un corpo convesso $K \subset \mathbb{R}^n$ contenente l'origine, si dice che un insieme di misura positiva $G \subset \mathbb{R}^n$ è uniformemente K -denso se il volume degli insiemi $G \cap (x + rK)$ è costante al variare di x sulla frontiera di G , per ogni $r > 0$ fissato. Mostreremo che, per $N = 2$, G è uniformemente K -denso se e solo se K e G sono ellissi omotetiche e vedremo quali sono le strategie per ottenere un analogo risultato anche in dimensione più alta.

*martedì 26 marzo 2013,
ore 11:30-12:30,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Teoria di Morse discreta:
un'applicazione per il calcolo
dell'omologia dei gruppi di Artin”

Andrea VILLA

(Università di Torino)

Abstract:

Dopo una breve e veloce introduzione alla teoria di Morse discreta l'obiettivo di questo seminario è di far capire come questa può essere utilizzata per il calcolo dell'omologia dei gruppi di Artin ed in particolare di quelli di tipo affine. A tal fine sarà necessario introdurre il complesso di Salvetti e la nozione di fasci pesati su insiemi con un ordine parziale.

*giovedì 04 aprile 2013,
ore 11:30-12:30,
Aula 1 – dm.unipi*

“Why is Heegaard Floer homology so popular?”

Marco GOLLA

(Hungarian Academy of Sciences)

Abstract:

In this talk I will give my answer this question, trying not to get tangled up with the boring details. I will discuss in some detail the construction of an exotic \mathbb{R}^4 , and I will introduce some tools that Ozsváth and Szabó used to re-prove the Milnor conjecture, Donaldson's diagonalisability theorem and the Thom conjecture.

*martedì 09 aprile 2013,
ore 11:30-12:30,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Introduction to Sasakian geometry”

David PETRECCA

(Università di Pisa)

Abstract:

Sasakian geometry can be thought as the odd dimensional companion of Kähler geometry. As the latter merges together Riemannian, symplectic and complex geometries, a Sasakian manifold is simultaneously Riemannian, contact and CR and moreover it is sandwiched between two Kähler geometries, the one on its Riemannian cone and the one transversal to its Reeb foliation. Furthermore the behavior of such foliation gives a rough classification of Sasakian manifolds in three classes. See the survey [Spa11] or the monograph [BG07].

In this talk, after defining the Sasakian property and explaining the triple geometric structure on such manifolds, some of their properties and structure theorems will be presented, followed by examples in each of the above classes.

Finally, if time allows, I will give some ideas about the deformation theory of Sasakian structures and their application to the deformation of (traced) Sasaki-Ricci solitons, the area where my current research attempts are lying.

References:

- [BG07] C. Boyer and K. Galicki, *Sasakian geometry*, Oxford Science Publications, 2007.
- [Spa11] J. Sparks, *Sasaki-Einstein manifolds*, *Surv. Differ. Geom.* **16** (2011), 265–324.

*martedì 16 aprile 2013,
ore 16:30-17:30,
Aula Riunioni – dm.unipi*

“Rational blowdown of elliptic surfaces”

Daniele CELORIA

(Università di Firenze)

Abstract:

We introduce elliptic fibrations from a topological point of view, together with some of the most common operations that can be performed on them. After a quick review of the Seiberg-Witten invariants, we define rational blowdowns and use them to exhibit infinite families of exotic elliptic fibrations.

*lunedì 22 aprile 2013,
ore 16:00-17:00,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Introduzione alla geometria G_2 ”

Tommaso PACINI

(Scuola Normale Superiore di Pisa)

Abstract:

G_2 geometry concerns a geometric structure on 7-dimensional manifolds which is modelled on a standard structure on \mathbb{R}^7 , related to octonions. I will try to address some basic questions such as: what...? why...? and (most difficult) how...?

This talk will serve also as an introduction to a related talk I will give in the CVGMT seminar on wed 24.

No prior G_2 knowledge assumed.

*martedì 30 aprile 2013,
ore 11:30-12:30,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Alcune proprietà delle funzioni slice regolari su domini privi di punti reali”

Amedeo ALTAVILLA

(Università di Trento)

Abstract:

La teoria delle funzioni slice regolari sui quaternioni nasce su domini che intersecano l'asse reale. Questa ipotesi si può superare sfruttando la teoria delle funzioni stem introdotta da Ghiloni e Perotti nel contesto delle algebre reali alternative. In questo seminario darò la nozione di funzione stem e ne mostrerò le proprietà fondamentali; successivamente introdurrò la teoria delle funzioni slice regolari indotte da funzioni stem e ne mostrerò alcune proprietà. Verranno poste in evidenza le differenze della teoria tra i casi in cui si ammettano domini con punti reali o no.

References:

- G. Gentili, D. C. Struppa, *Regular Functions of a Quaternionic Variable*, Springer, 2013.
- R. Ghiloni, A. Perotti, Slice regular functions on real alternative algebras, *Adv. Math.* 226 (2011), no. 2, 1662-1691.

*martedì 07 maggio 2013,
ore 16:00-17:00,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Normal forms in local holomorphic dynamics”

Jasmin RAISSY

(Université de Toulouse)

Abstract:

Normal forms are a very important tool in several branches of mathematics. I shall discuss the normalization and the linearization problems for germs of biholomorphism of several complex variables with an isolated fixed point, starting from the classical Poincaré-Dulac procedure, and then focusing on the case of multi-resonant biholomorphisms, i.e., such that the resonances among the eigenvalues of the differential are generated over \mathbb{N} by a finite number of linearly independent multi-indices. I shall give sharp conditions for the existence of basins of attraction where a Fatou coordinate can be defined, and we shall obtain a generalization of the Leau-Fatou flower theorem, providing a complete description of the dynamics in a full neighborhood of the fixed point for 1-resonant parabolically attracting holomorphic germs in Poincaré-Dulac normal form. If time allows I will also explain more recent results on 2-resonant germs..

*martedì 07 maggio 2013,
ore 17:30-18:30,
Sala Seminari – dm.unipi*

**“Dynamics of holomorphic
homogeneous vector fields in \mathbb{C}^n -
through Poincaré-Bendixson theorems
on (something like) $\mathbb{P}^{n-1}(\mathbb{C})$ ”**

Fabrizio BIANCHI

(Scuola Normale Superiore di Pisa)

Abstract:

The topic of this talk will concern the study of the dynamics of endomorphisms of \mathbb{C}^n tangent to the identity, i.e. with differential equal to the identity. An important class (which is conjectured to be a model for generic germs of endomorphisms tangent to the identity) of maps of this type is the one of the maps at time one of holomorphic homogeneous vector fields, for which it is possible to study the integral curves of the field to obtain information on the behavior of orbits of the original system. Furthermore, in [1] Abate and Tovena showed, using results from [2], that there exists a correspondence between these integral curves and the geodesics on $\mathbb{P}^{n-1}(\mathbb{C})$, the blow-up of the origin, for a suitable meromorphic connection along a foliation in Riemann surfaces, whose poles coincide with the invariant directions for the homogeneous field. Using Poincaré-Bendixson-type theorems for the geodesics of these connections it is possible to study the integral curves for the field, and so the dynamics of the starting endomorphism.

References:

1. M. Abate, F. Tovena, Poincaré–Bendixson theorems for meromorphic connections and holomorphic homogeneous vector fields, *Journal of Differential Equations* **251** (2011), no. 9, 2612-2684.
2. M. Abate, F. Bracci, F. Tovena, Index theorems for holomorphic self-maps, *The Annals of Mathematics* **159** (2004), no. 2, 819-864.

*giovedì 16 maggio 2013,
ore 12:00-13:00,
Sala Seminari – dm.unipi*

“Spherical three-dimensional orbifolds”

Andrea SEPPI

(Università di Pavia)

Abstract:

Orbifolds are, roughly speaking, a generalization of manifolds in which singular points are allowed. It is possible to define geometric structures on orbifolds and in particular spherical structures. In this talk I will introduce these notions and show how spherical orbifolds of dimension 3 can be described in an algebraic way, through a classification of finite subgroups of $SO(4)$, or in a geometric way, by introducing Seifert fibrations. I will consider several examples and obtain geometric information from the comparison of the two points of view..

Riferimenti bibliografici:

1. F.Bonahon and L.Siebenmann, The classification of Seifert fibred 3-orbifolds, in *Low Dimensional Topology–Chelwood Gate 1982*, London Math. Soc. Lecture Note Ser., Cambridge University Press, Cambridge (1985), 19–85.
2. P.Du Val, *Homographies, Quaternions and Rotations*, Oxford Math.Monographs, Oxford University Press 1964.
3. W.D.Dunbar, Geometric orbifolds, *Rev. Mat. Univ. Complut. Madrid* **1** (1988), no. 1, 2, 3, 67–99.
4. M.Mecchia, A.Seppi, Spherical fibered three-dimensional orbifolds, to appear.

*lunedì 20 maggio 2013,
ore 16:30-17:30,
Aula Riunioni – dm.unipi*

“Teorema di Banach-Mazurkiewicz σ -porosità”

Carlo VOTA

(Università di Genova)

Abstract:

Nel 1931 Banach e Mazurkiewicz dimostrarono un interessante risultato topologico riguardante lo spazio delle funzioni continue ma non differenziabili in alcun punto; esso risulta essere di seconda categoria per Baire nel B-spazio delle funzioni continue. Nel 1993 venne pubblicato da V. Anisiu un articolo che espone un risultato diverso che fa uso del concetto di σ -porosità. Entrambi i risultati mostrano come lo spazio delle funzioni continue ma non differenziabili in alcun punto sia grosso. In questo seminario si esporranno entrambi i risultati, con le dovute premesse, e si mostrerà quale dei due sia più significativo..

Riferimenti bibliografici:

1. L. Zajicek, Porosity and σ -porosity, *Real Analysis Exchange* **13** (1987/1988), no. 2, 314-350.
2. V. Anisiu, Porosity and Continuous Nowhere Differentiable Functions, *Annales de la facultè des sciences de Toulouse, 6 séries*, **2** (1993), no. 1, 5-14.
3. J. Thim, *Continuous Nowhere Differentiable Functions*, Master thesis, Lulea university of technology, 2003.

mercoledì 29 maggio 2013,
ore 14:30-15:30,
Aula Riunioni – dm.unipi

“Teoremi della sfera e geometria delle varietà con curvatura positiva”

Laura CREMASCHI

(Scuola Normale Superiore di Pisa)

Abstract:

In questo seminario spiegherò in linea generale cosa si intende per "comparison method" nella geometria Riemanniana ed enuncerò alcuni risultati classici di questo tipo per varietà con curvatura positiva.

In particolare mi soffermerò sui teoremi della sfera. Se M è una varietà Riemanniana la cui curvatura soddisfa determinate ipotesi (tipicamente di pinching) allora M è omeomorfa (diffeomorfa) alla sfera.

Riferimenti bibliografici:

Per una trattazione moderna e sistematica della comparison geometry:

1. P. Petersen, *Riemannian geometry*, Graduate Texts in Mathematics **171**, Springer-Verlag, (1998).

Per un survey sui teoremi della sfera:

2. S. Brendle, R. Schoen, *Curvature, Sphere Theorems and the Ricci Flow*, <http://arxiv.org/abs/1001.2278v2>, (2010),
dove gli autori dimostrano il più recente risultato di questo tipo.

Per chi ha molto tempo, una lettura incredibile sulla geometria Riemanniana da un punto di vista unico (anche se non comprende gli ultimi 10 anni..):

3. M. Berger, *A Panoramic View of Riemannian Geometry*, Springer, (2003).