



#### CONFERENZE PLENARIE:

Henri Berestycki, Stefano Bianchini, Lucia Caporaso, Alessio Figalli, Carlangelo Liverani, Andrea Malchiodi, Fabio Martinelli, Luca Migliorini, Alberto Perelli, Marco Sammartino, Valeria Simoncini, Matteo Viale, Angelo Vistoli

#### CONFERENZE BREVI:

Edoardo Amaldi, Marzia Bisi, Francesco Caravenna, Giovanna Carnovale, Marco Di Francesco, Adriana Garroni, Veronica Gavagna, Mirko Maracci, Margarida Melo, Giuseppe Molteni, Luca Motto Ros, Angela Pistoia, Alessio Porretta, Jasmin Raissy, Giancarlo Sangalli, Ulisse Stefanelli

#### Comitato Scientifico:

Ciro Ciliberto, Marco Abate, Franco Brezzi, Italo Capuzzo Dolcetta, Susanna Terracini, Giuseppe Toscani

#### Comitato Organizzatore:

Luca Chiantini (Presidente), Alessandro Agnetis, Cristiano Bocci, Maria Immacolata Loffredo, Duccio Papini, Francesca Ricci, Maria Lucia Sampoli, Andrea Sorbi

Con il patrocinio di



Con il contributo di







---

XX Congresso U.M.I.  
Siena, 7–12 settembre 2015

---

## INDICE

pag. 5	Programma generale
pag. 13	Sunti delle Conferenze generali
pag. 29	Sunti delle Conferenze brevi
pag. 47	Programma delle Tavole rotonde
pag. 53	Programma delle Sezioni
pag. 103	Programma dei Poster
pag. 107	Sunti delle Comunicazioni delle sezioni
pag. 457	Sunti dei Poster
pag. 471	Elenco dei partecipanti





---

XX Congresso U.M.I.  
Siena, 7-12 settembre 2015

---

# PROGRAMMA GENERALE

# LUNEDÌ 7 SETTEMBRE

9.30	Cerimonia di Apertura	aula ABCD
10.30	pausa caffè	
11.00	Andrea MALCHIODI ( <i>abstract</i> ) <i>Variational aspects of Liouville equations.</i>	aula CD
12.00	Carlangelo LIVERANI ( <i>abstract</i> ) <i>Flussi geodetici e orociclici dal punto di vista dei sistemi dinamici.</i>	aula CD
13.00	cocktail di Benvenuto	
14.00	presentazione SPRINGER ITALIA	Cappella
15.00	SEZIONI	
16.00	pausa caffè	
16.20	SEZIONI	
18.20	<i>Tavola rotonda</i> <i>Questioni di genere</i>	Cappella

## Sezioni:

S2	Equazioni differenziali alle derivate parziali	aula F
S4	Calcolo delle variazioni e controllo	aula 101
S6	Analisi armonica	aula E
S8	Fisica matematica	aula 103
S9	Modelli matematici e applicazioni	aula 14
S13	Metodi numerici per le equazioni alle derivate parziali	Biblioteca
S14a	Algebra	aula 15
S16	Topologia e Geometria differenziale	aula 18
S18	Geometria algebrica	aula 20
S19	Logica Matematica	aula 13
S22	Didattica della Matematica	aula 149
S23	Divulgazione della Matematica	Cappella

# MARTEDÌ 8 SETTEMBRE

9.00	Marco SAMMARTINO (abstract) <i>Navier-Stokes equations in the zero viscosity limit: boundary layers, separation and blow ups.</i>	aula CD
10.00	Alessio FIGALLI (abstract) <i>Transport theory: from functional inequalities to random matrices.</i>	aula CD
11.00	pausa caffè	
11.40	Luca MOTTO ROS (abstract) <i>Sulla classificazione degli spazi separabili metrici completi a meno di isometria.</i>	aula 145
	Angela PISTOIA (abstract) <i>Blowing-up solutions for Yamabe-type problems.</i>	aula CD
12.15	Ulisse STEFANELLI (abstract) <i>Cristalli come configurazioni ottime.</i>	aula 145
	Giuseppe MOLteni (abstract) <i>Recenti progressi sul teorema degli ideali primi.</i>	aula CD
12.45	pausa pranzo	
14.00	presentazione CASIO ITALIA presentazione SPORTELLO MATEMATICO	aula 101 Cappella
15.00	SEZIONI	
16.00	pausa caffè	
16.20	SEZIONI	
18.20	Tavola rotonda <i>Matematica oggi</i>	Cappella

## Sezioni:

S2	Equazioni differenziali alle derivate parziali	aula F
S4	Calcolo delle variazioni e controllo	aula 101
S6	Analisi armonica	aula E
S8	Fisica matematica	aula 103
S9	Modelli matematici e applicazioni	aula 14
S13	Metodi numerici per le equazioni alle derivate parziali	Biblioteca
S14a	Algebra	aula 15
S16	Topologia e Geometria differenziale	aula 18
S18	Geometria algebrica	aula 20
S19	Logica Matematica	13
S22	Didattica della Matematica	aula 149
S23	Divulgazione della Matematica	Cappella

# MERCOLEDÌ 9 SETTEMBRE

9.00	Fabio MARTINELLI ( <i>abstract</i> ) <i>Grandi deviazioni, repulsione entropica e forma limite per alcuni modelli di superfici aleatorie sul reticolo.</i>	aula CD
10.00	Matteo VIALE ( <i>abstract</i> ) <i>Problemi indecidibili in matematica. Cosa può dire al riguardo la teoria degli insiemi?</i>	aula CD
11.00	pausa caffè	
11.40	Mirko MARACCI ( <i>abstract</i> ) <i>L'insegnamento della matematica e le tecnologie: il punto di vista della ricerca didattica.</i>	aula 145
	Alessio PORRETTA ( <i>abstract</i> ) <i>Metodi analitici nella teoria dei mean field games: tra controllo e trasporto ottimo.</i>	aula CD
12.15	Edoardo AMALDI ( <i>abstract</i> ) <i>Ottimizzazione bilivello di flussi su reti con vincoli di equità.</i>	aula 145
	Adriana GARRONI ( <i>abstract</i> ) <i>Energie concentrate su linee e applicazioni alla modellizzazione dei difetti nei cristalli.</i>	aula CD
12.45	pausa pranzo	
15.00	ESCURSIONE SOCIALE	
18.45	Henri BERESTYCKI ( <i>abstract</i> ) <i>Può aiutare la matematica a capire fenomeni sociali?</i>	aula Magna Le Scotte
20.00	CENA SOCIALE	

# GIOVEDÌ 10 SETTEMBRE

9.00	Lucia CAPORASO (abstract) <i>Tropical methods in the theory of algebraic curves.</i>	aula CD
10.00	Angelo VISTOLI (abstract) <i>Dimensione essenziale.</i>	aula CD
11.00	pausa caffè	
11.40	Veronica GAVAGNA (abstract) <i>Arithmeticae contemplatio subtilissima est: l'enciclopedia matematica di Girolamo Cardano.</i>	aula 145
	Giancarlo SANGALLI (abstract) <i>Il metodo isogeometrico.</i>	aula CD
12.15	Jasmin RAISSY (abstract) <i>Metodi locali in dinamica olomorfa.</i>	aula 145
	Francesco CARAVENNA (abstract) <i>Un'estensione multilineare del teorema limite centrale e il fenomeno dell'universalità per sistemi disordinati.</i>	aula CD
12.45	pausa pranzo	
15.00	SEZIONI	
16.00	pausa caffè	
16.20	SEZIONI	
18.20	ASSEMBLEA dei SOCI	aula 101

Sezioni:

S1	Analisi non lineare e sistemi hamiltoniani	Cappella
S3	Equazioni differenziali ordinarie e sistemi dinamici	aula F
S5	Analisi reale e disuguaglianze funzionali	aula 149
S7	Calcolo delle probabilità e statistica matematica	aula 13
S10	Metodi numerici per le equazioni differenziali ordinarie	aula 14
S11	Teoria dell'approssimazione	aula 18
S12	Algebra lineare numerica e ottimizzazione	aula 15
S14b	Teoria di Lie	Biblioteca
S1	Geometria complessa	aula 20
S20	Teoria dei numeri	aula 103
S21	Storia della Matematica	aula 101

## VENERDÌ 11 SETTEMBRE

9.00	Stefano BIANCHINI ( <i>abstract</i> ) <i>Structure of solutions for general systems of conservation laws.</i>	aula CD
10.00	Luca MIGLIORINI ( <i>abstract</i> ) <i>La fibrazione di Hitchin come sistema completamente integrabile algebrico: recenti progressi e problemi aperti.</i>	aula CD
11.00	pausa caffè	
11.40	Giovanna CARNOVALE ( <i>abstract</i> ) <i>L'ubiquità delle partizioni per il gruppo generale lineare.</i>	aula 145
	Marco DI FRANCESCO ( <i>abstract</i> ) <i>Approssimazione Lagrangiana discreta per leggi di conservazione.</i>	aula CD
12.15	Margarida MELO ( <i>abstract</i> ) <i>Tropicalizzazioni di spazi di moduli e applicazioni.</i>	aula 145
	Marzia BISI ( <i>abstract</i> ) <i>Analisi di semplici economie di mercato mediante equazioni cinetiche.</i>	aula CD
12.45	pausa pranzo	
15.00	SEZIONI	
16.00	pausa caffè	
16.20	SEZIONI	
18.20	<i>Tavola rotonda</i> Valutazione e abilitazioni	Cappella

9.00 **Riunione CIIM:** La formazione degli insegnanti di matematica della scuola secondaria: a che punto siamo? aula 145

Sezioni:

S1	Analisi non lineare e sistemi hamiltoniani	Cappella
S3	Equazioni differenziali ordinarie e sistemi dinamici	aula F
S5	Analisi reale e disuguaglianze funzionali	aula 149
S10	Metodi numerici per le equazioni differenziali ordinarie	aula 14
S12	Algebra lineare numerica e ottimizzazione	aula 15
S14b	Teoria di Lie	Biblioteca
S15	Combinatoria	aula 13
S17	Geometria complessa	aula 20
S20	Teoria dei numeri	aula 103
S21	Storia della Matematica	aula 101

## SABATO 12 SETTEMBRE

9.00	Alberto PERELLI ( <i>abstract</i> ) <i>Teoremi di struttura per funzioni L.</i>	aula AB
10.00	Valeria SIMONCINI ( <i>abstract</i> ) <i>Equazioni lineari matriciali: proprietà, metodi numerici ed applicazioni.</i>	aula AB
11.00	Cerimonia di Chiusura	aula AB





---

XX Congresso U.M.I.  
Siena, 7-12 settembre 2015

---

## CONFERENZE GENERALI

*Mercoledì 9 ore 18.30 aula Magna delle Scotte*

## **Può la Matematica aiutare a capire fenomeni sociali?**

**\*Henri BERESTYCKI**

Centre d'analyse et de mathématique sociales  
Ecoles des hautes études en sciences sociales, Paris

La storia dei legami tra matematica e studi sociali è lunga e ricca, più di quanto comunemente si crede. Si tratta di una vera e propria interazione in entrambe le direzioni che, è importante sottolinearlo, ha stimolato notevoli sviluppi matematici. Dopo aver discusso alcuni aspetti di questa interazione, evocherò alcune sfide di oggi. La storia recente della finanza matematica mostra il potere ma anche i limiti e, in una certa misura, le responsabilità della modellizzazione nel settore delle attività umane. Vorrei mettere in luce che le richieste che alla matematica provengono dalle scienze sociali, le quali andranno sicuramente aumentando nel prossimo futuro, richiedono nuovi sviluppi e nuovi concetti matematici. In questo processo bisogna anche tener in mente la natura e i limiti delle conoscenze così ottenute. Per illustrare l'approccio matematico in quest'ambito, descriverò una serie di lavori recenti sulla modellizzazione delle dinamiche delle sommosse, con sistemi dinamici e equazioni alle derivate parziali.

[indietro](#)

Venerdì 11 ore 9 aula CD

## Structure of solutions for general systems of conservation laws

\*Stefano BIANCHINI  
SISSA Trieste

The theory of BV solutions to system of conservation laws

$$u_t + f(u)_x = 0 \quad u \in R^n, \quad f : R^n \rightarrow R^n,$$

which are the natural extension of the scalar equation  $n = 1$  where the flux  $f$  is convex or with finitely many inflection point, is in some sense complete: there are sharp results on the well-posedness, stability and structure of the solution.

On the other hand, when the assumption on  $f$  is only that  $Df$  has  $n$  distinct eigenvalues, the well-posedness is proved only via vanishing viscosity, and the structure results reduce basically to the standard theorems for BV functions. In this seminar I would like to address some of these question through two recent developed tools: a Lagrangian representation of the solution  $u$  and a quadratic estimate on the variation of the speed of its characteristic fronts.

### Bibliografia

- [1] S. Bianchini, S. Modena, Lagrangian representation for solution to general systems of conservation laws, in preparation.
- [2] S. Bianchini, S. Modena, On a quadratic functional for scalar conservation laws, *Journal of Hyperbolic Differential Equations*, 11(2) (2014), 355-435.
- [3] S. Bianchini, S. Modena, Quadratic interaction functional for general systems of conservation laws, Preprint 2014.
- [4] S. Bianchini, S. Modena, Quadratic interaction functional for systems of conservation laws: a case study, *Bulletin of the Institute of Mathematics, Academia Sinica (New Series)*, 9(3) (2014), 487-546.

[indietro](#)

*Giovedì 10 ore 9 aula CD*

## **Tropical methods in the theory of algebraic curves**

**\*Lucia CAPORASO**

Università di Roma Tre

The talk will describe how ideas and techniques from tropical and rigid analytic geometry have, in very recent years, contributed to the theory of algebraic curves and their moduli.

[indietro](#)

*Martedì 8 ore 10 aula CD*

## **Transport theory: from functional inequalities to random matrices**

\*Alessio FIGALLI

The University of Texas at Austin

The optimal transport problem consists in finding the cheapest way to transport a distribution of mass from one place to another. Apart from its applications to economics, optimal transport theory is an efficient tool to construct change of variables between probability densities, and this fact can be applied for instance to prove stability of minimizers of several geometric/functional inequalities.

More recently, motivated by problems arising in random matrix theory, people have tried to apply these methods in very large dimensions. However the regularity of optimal maps seem to play an important role in this context, and unfortunately one cannot hope in general to obtain regularity estimates that are uniform with respect to the dimension. Based on these considerations, it seems hopeless to apply optimal transport theory in this context. Still, ideas coming from optimal transport can be used to construct approximate transport maps (i.e., maps which send a density onto another up to a small error) which enjoy regularity estimates that are uniform in the dimension, and such maps can then be used to show universality results for the distribution of eigenvalues in random matrices.

The aim of talk is to give an overview of all results.

[indietro](#)

*Lunedì 7 ore 12 aula CD*

## **Flussi geodetici e orociclici dal punto di vista dei sistemi dinamici**

\*Carlangelo LIVERANI  
Università di Roma Tor Vergata

Discuterò alcuni risultati concernenti i flussi geodetici e orociclici su varietà compatte di curvatura negativa. Mi concentrerò sulle proprietà statistiche (quantitative). In particolare, descriverò un approccio analitico funzionale introdotto negli ultimi dieci anni per lo studio dei sistemi “caotici”. Tale metodo ha permesso di dimostrare svariati risultati (e.g., il mescolamento esponenziale per i flussi geodetici, stime precise dell’errore nel calcolo del numero di orbite periodiche e proprietà meromorfe di opportune funzioni zeta). Inoltre, ha mostrato sorprendenti relazioni con l’analisi semiclassica e ha stabilito in maniera definitiva l’importanza delle distribuzioni (e non solo delle misure) nello studio dei sistemi dinamici. Terminerò menzionando la possibilità di usare questi strumenti nello studio della convergenza alla media ergodica per i flussi orociclici.

[indietro](#)

*Lunedì 7 ore 11 aula CD*

## **Flussi geodetici e orociclici dal punto di vista dei sistemi dinamici**

**\*Andrea MALCHIODI**

Scuola Normale Superiore di Pisa

Liouville equations play a relevant role both in Differential Geometry and in Mathematical Physics. They appear in basic problems involving the prescription of the Gaussian curvature on surfaces, like the Uniformization Problem, as well in models from Fluid dynamics, Superconductivity and Electroweak Theory. We consider the existence problem using variational and topological arguments. We will examine in particular the role played by geometric inequalities and by the distributional characterization of volume-concentration.

[indietro](#)

*Mercoledì' 9 ore 10 aula CD*

## Grandi deviazioni, repulsione entropica e forma limite per alcuni modelli di superfici aleatorie sul reticolo

\*Fabio MARTINELLI

Università di Roma 3

Considereremo il modello di una superficie cristallina discreta aleatoria  $\eta$  introdotto da Temperley (1952). A ogni vertice di un quadrato  $\Lambda$  di lato  $L$  in  $\mathbb{Z}^2$  viene associata un'altezza aleatoria  $\eta_x \in \mathbb{Z}$  e la probabilità di una data superficie  $\eta = \{\eta_x\}_{x \in \Lambda}$  è proporzionale al fattore di Gibbs  $\exp(-\beta \mathcal{H}(\eta))$ ,  $\beta > 0$ , dove  $\mathcal{H}(\eta) = \sum_b |\nabla_b \eta|^p$ ,  $p \geq 1$ . Il termine  $\nabla_b \eta$  con  $b = (x, y)$  legame di  $\mathbb{Z}^2$ , rappresenta il gradiente discreto di  $\eta$  lungo  $b$  e le condizioni al bordo di  $\Lambda$  sono assunte essere nulle. A bassa temperatura  $\beta \gg 1$  e per  $p = 1$  studieremo l'effetto della repulsione entropica prodotto dal vincolo  $\eta_n \geq 0 \forall x \in \Lambda$  (superficie sopra un muro) nel limite  $L \rightarrow +\infty$ . Mostreremo in particolare che:

- a parte piccole fluttuazioni, la superficie si alza fino a un'altezza deterministica  $H(L) = \lfloor (1/4\beta) \log L \rfloor$ ;
- a ogni altezza della forma  $H(L) - n$ ,  $n = 0, 1, \dots$ , con alta probabilità corrisponde un'unica curva di livello macroscopica  $\Gamma^{(n)}$ .
- per ogni successione  $L_k \rightarrow \infty$  tale che il limite per  $k \rightarrow \infty$  della parte frazionaria di  $(1/4\beta) \log L_k$  esiste ed è diverso da un valore critico esplicito, la curva riscalata  $L_k^{-1} \Gamma^{(n)}$  converge ad una curva limite  $\gamma^{(n)}$  soluzione di un principio variazionale;
- le fluttuazioni della curva di livello più alta  $\Gamma^{(0)}$  attorno alla parte piatta della sua forma limite sono di ordine  $L_k^{1/3+o(1)}$ .

Discuteremo poi il caso  $p = 2$  (modello Gaussiano discreto). In questo caso faremo vedere che il massimo della superficie si concentra su due valori,  $M, M + 1$ , con  $M \sim \sqrt{(1/2\pi\beta)(\log L) \log \log L}$ . La chiave per questo risultato 'è mostrare che le grandi deviazioni per l'altezza  $\eta_0$  nell'origine sono dominate da "pinnacoli armonici", approssimazioni discrete di un problema variazionale armonico. Ne consegue che, in presenza di un muro, la superficie si alza fino a raggiungere l'altezza  $H$  o  $H + 1$ ,  $H \sim M/\sqrt{2}$ , risultato che corregge la congettura  $H \sim \sqrt{\log L}$  di Bricmont-El Meloukki-Fröhlich ('86). I nostri metodi si estendono anche ai casi  $p \in (1, 2) \cup (2, \infty]$  con connessioni all'analisi armonica e alla combinatoria (matrici con segni alterni).

[indietro](#)

*Venerdì 11 ore 10 aula CD*

**La fibrazione di Hitchin come sistema  
completamente integrabile algebrico: recenti  
progressi e problemi aperti**

\*Luca MIGLIORINI

Università di Bologna

La fibrazione di Hitchin gioca un ruolo di grande importanza in vari ambiti matematici, dalla teoria delle rappresentazioni alla fisica matematica. Essa trae la sua origine dall'osservazione che la riduzione bidimensionale delle equazioni di Yang-Mills dà luogo a un sistema di equazioni alle derivate parziali nel piano che risultano conformalmente invarianti. Tali equazioni hanno perciò senso su una superficie di Riemann  $C$ , che assumiamo compatta, e le soluzioni danno origine alla nozione di fibrato di Higgs, un fibrato olomorfo  $E$  su  $C$  dotato di una forma olomorfa  $\phi$  a valore negli endomorfismi di  $E$ . Lo spazio dei moduli  $M$  dei fibrati di Higgs ha una metrica naturale hyperkähleriana, che rende  $M$  un oggetto estremamente interessante dal punto di vista differenziale. In particolare  $M$  ha una struttura simplettica olomorfa. N.Hitchin dimostra inoltre che a ogni fibrato di Higgs (di grado 0) è associata una rappresentazione del gruppo fondamentale di  $C$ , cosicché  $M$  fornisce una parametrizzazione di tali rappresentazioni. Si ha così una generalizzazione del classico teorema di Narasimhan e Seshadri e il primo esempio della corrispondenza nota come "teoria di Hodge non-abeliana". Associando al fibrato di Higgs i coefficienti del polinomio caratteristico di  $\phi$  si ha la fibrazione di Hitchin: una applicazione dallo spazio dei moduli dei fibrati di Higgs in uno spazio affine, che si rivela essere un sistema algebrico completamente integrabile, le sue fibre generiche sono cioè varietà abeliane (tori complessi che ammettono una immersione olomorfa in uno spazio proiettivo), lagrangiane rispetto alla struttura simplettica. Le fibre singolari sono invece molto complicate e legate alla cosiddetta "fibra di Springer affine", introdotta da D. Kazhdan e G. Lusztig, da cui la straordinaria rilevanza della fibrazione di Hitchin in teoria delle rappresentazioni. Negli ultimi anni la fibrazione di Hitchin è stata al centro di intense ricerche: la topologia dell'applicazione è stata compresa più profondamente a seguito del "Teorema del supporto" di B.C. Ngô, passo cruciale nella sua dimostrazione del "Lemma fondamentale", poi esteso da J.P. Chaoudouard-G.Laumon e recentissimamente da J.Heinloth. Numerosi lavori di area fisico- matematica, ad opera di E.Witten e altri collaboratori hanno dato importanti indicazioni euristiche sulle sue proprietà. Progressi importanti sono anche dovuti a T.Hausel, E.Letellier e F.Rodriguez-Villegas, che hanno investigato con metodi di origine aritmetica la topologia di una varietà strettamente collegata a  $M$ , la cosiddetta "Varietà dei Caratteri". Nella conferenza verranno discusse le proprietà della fibrazione, il ruolo che essa gioca nella "teoria di Hodge non abeliana" delle superfici di Riemann e i due problemi a mio parere più importanti e misteriosi al momento sulla fibrazione di Hitchin: il programma, suggerito da considerazioni fisiche, di D.Gaiotto, G.Moore e A.Neitzke per la costruzione esplicita della metrica hyperkähleriana su  $M$ ,

e, soprattutto, la congettura “ $P=W$ ”. Quest’ultima è una uguaglianza che, in collaborazione con M.A.deCataldo, e T.Hausel abbiamo riscontrato nel caso di fibrati di Higgs di rango 2, e congetturato valere in generale, tra due filtrazioni sui gruppi di coomologia di  $M$ . Queste filtrazioni hanno origini diversissime. Nonostante tale uguaglianza sia nota in vari esempi il motivo della sua validità è del tutto misterioso. I fisici W.Y.Chuang E.Diaconescu, G.Pan ne hanno proposto una interpretazione nell’ambito della teoria (congetturale) degli stati BPS. La congettura è stata recentemente estesa da V.Shende a un quadro molto generale, che include in modo sorprendente temi apparentemente lontani, quali la teoria degli invarianti di nodi legendriani e la teoria delle equazioni differenziali complesse con punti singolari irregolari.

[indietro](#)

*Sabato 12 ore 9 aula AB*

## **Teoremi di struttura per funzioni L**

**\*Alberto PERELLI**

Università di Genova

Verranno introdotti alcuni esempi di funzioni L e ne saranno descritte le proprietà ed applicazioni principali. Tali esempi offrono lo spunto per illustrare alcuni classi di teoremi di struttura, che sono il punto di partenza per presentare i recenti risultati sulla struttura di una importante classe di funzioni L introdotta da A.Selberg.

[indietro](#)

*Martedì 8 ore 9 aula CD*

## **Navier-Stokes equations in the zero viscosity limit: boundary layers, separation and blow ups**

\*Marco SAMMARTINO

Università di Palermo

The appearance of a boundary layer (BL) is a ubiquitous phenomenon in applied mathematics: a BL occurs when the presence of a small parameter causes a sharp transition between the perturbed and the unperturbed regime. The concept of BL was introduced by Ludwig Prandtl to give an explanation to D'Alembert's paradox; Prandtl's 1904 paper would prove to be one of the most important fluid dynamics paper ever written.

However, despite more than a century of investigations, many problems raised by Prandtl's BL theory still remain unsolved. Among them we mention the lack of a fully satisfactory mathematical theory of Prandtl's equations and the problem of the convergence, in the zero viscosity limit, of the Navier-Stokes solutions to the Euler solutions.

In this talk we shall review some of the rigorous results that have been recently obtained in this area. We will see that, when the initial data are analytic, one is able to control the phenomenon of the separation of the BL, at least for a short time, and prove the convergence of Navier-Stokes solutions to Euler solutions.

We intend also to present some of the numerical simulations through which one gets a better understanding of the separation and of the break-up of the Prandtl scenario.

[indietro](#)

*Sabato 12 ore 10 aula AB*

## **Equazioni lineari matriciali: proprietà, metodi numerici ed applicazioni**

**\*Valeria SIMONCINI**

Università di Bologna

Le equazioni matriciali lineari, quali le equazioni di Sylvester e di Lyapunov e le loro generalizzazioni, hanno un ruolo fondamentale nell'analisi di sistemi dinamici, nella teoria del controllo, nei problemi agli autovalori, ed in un crescente numero di altri problemi applicativi. Lo studio di queste equazioni è molto attuale, ed unisce aspetti di analisi matematica, analisi numerica, teoria dei grafi, e geometria. La letteratura si arricchisce continuamente per lo studio di nuove proprietà e nuove caratterizzazioni delle loro soluzioni, che sono alla base degli algoritmi maggiormente usati nella pratica.

In questa presentazione discuteremo le principali proprietà delle equazioni lineari matriciali, e presenteremo alcuni tra i metodi numerici più efficienti per la loro risoluzione. In particolare, mostreremo i notevoli sviluppi che nell'ultimo decennio hanno consentito di risolvere equazioni di grandi dimensioni, sotto opportune condizioni sui dati. Ci soffermeremo infine sulla attualità della formulazione matriciale e tensoriale nella trattazione numerica di alcune equazioni differenziali, a lungo accantonata per motivi di inadeguata efficienza computazionale.

[indietro](#)

*Mercoledì 9 ore 10 aula CD*

## **Problemi indecidibili in matematica. Cosa può dire al riguardo la teoria degli insiemi?**

\*Matteo VIALE  
Università di Torino

Faremo una distinzione tra le congetture aperte ed i problemi matematici non decidibili. Questi ultimi sono problemi (spesso semplici da formulare) che ammettono almeno due soluzioni incompatibili rispetto ad un comune sistema assiomatico per la Matematica.

Questo tipo di problemi ricorre in molti campi della matematica, tra i molti esempi: il problema del continuo (in teoria degli insiemi), il problema dell'esistenza di un gruppo di Whitehead non libero (in teoria dei gruppi), il problema dell'esistenza di automorfismi esterni nell'algebra di Calkin (in analisi funzionale).

Una analogia può essere fatta tra questo tipo di risultati di indecidibilità e le geometrie non-euclidee: l'indipendenza del quinto postulato di Euclide evidenzia che la topologia di una varietà non determina la sua struttura metrica. Nel contesto che prendiamo in esame, i risultati di indecidibilità evidenziano che l'informazione racchiusa in un certo sistema assiomatico per la Matematica non è sufficiente a dare una risposta univoca a molte questioni.

Nella prima parte della conferenza daremo una rapidissima presentazione di come si possa dimostrare in modo rigoroso l'ind decidibilità di un dato problema matematico utilizzando la tecnica del forcing. Nella seconda parte rovesceremo il punto di vista sul forcing e proveremo a mostrare che se arricchiamo la teoria degli insiemi con i cosiddetti assiomi di forcing (che possono essere formulati come rafforzamenti del teorema di categoria di Baire e dell'assioma di scelta), allora la gran parte dei problemi che risultano indecidibili rispetto ai metodi dimostrativi abituali diventano invece risolvibili (almeno in linea di principio).

[indietro](#)

*Giovedì 10 ore 10 aula CD*

## **Dimensione essenziale**

**\*Angelo VISTOLI**

Scuola Normale Superiore di Pisa

La teoria della dimensione essenziale è stata iniziata nel 1995 in un articolo di J. Buhler e Z. Reichstein, e nonostante la giovane età ha conosciuto uno sviluppo vorticoso.

La domanda fondamentale è: quanti parametri indipendenti occorrono per definire un oggetto algebrico o geometrico?

Riferirò sui risultati fondamentali per oggetti algebro-geometrici quali curve, ipersuperfici, varietà abeliane e fibrati vettoriali.

[indietro](#)





---

XX Congresso U.M.I.  
Siena, 7-12 settembre 2015

---

## CONFERENZE BREVI

*Mercoledì 9 ore 12,15 aula 145*

## **Ottimizzazione bilivello di flussi su reti con vincoli di equità**

**\*Edoardo AMALDI**  
Politecnico di Milano

Dai primi casi relativi ai giochi di Stackelberg, i problemi di ottimizzazione bilivello hanno riscosso un interesse crescente a causa delle molteplici e rilevanti applicazioni in diversi settori quali, ad esempio, l'economia e i trasporti. Tuttavia le potenzialità modellistiche dell'ottimizzazione bilivello sono accompagnate, in molti casi, da un elevato grado di difficoltà risolutiva.

Motivati da un'applicazione di telecomunicazioni nella quale gli operatori della rete Internet forniscono servizi di tipo "best effort" (la velocità di trasferimento dati non è garantita ma dipende dall'intensità del traffico) descriveremo e analizzeremo un problema di ottimizzazione discreta bilivello su reti di flusso con vincoli di equità. Dato un grafo orientato con una capacità (banda) associata ad ogni arco e un insieme di coppie origine-destinazione, il problema consiste nel determinare, per ciascuna coppia, un cammino lungo il quale instradare il relativo flusso di dati in modo da massimizzare una funzione di utilità (la somma dei flussi), sotto l'assunzione che la banda sia allocata alle coppie origine-destinazione secondo il criterio di massima-minima equità.

Discuteremo alcune proprietà del problema, la sua complessità computazionale e il cosiddetto "prezzo dell'equità"; riassumeremo poi i metodi di ottimizzazione lineare mista-intera sviluppati per ottenere, in tempi di calcolo ragionevoli, soluzioni di buona qualità. Illustreremo anche alcuni risultati computazionali.

[indietro](#)

*Venerdì 11 ore 12,15 aula 145*

## **Analisi di semplici economie di mercato mediante equazioni cinetiche**

\*Marzia BISI

Giampiero Spiga  
Università di Parma

Giuseppe Toscani

Dipartimento di Matematica “F. Casorati”, Università di Pavia

L'utilizzo di equazioni di tipo Boltzmann tipiche della teoria cinetica per gas rarefatti è stato recentemente esteso a diversi ambiti, quali ad esempio la formazione di opinioni, lo sviluppo economico, e problemi di bio-matematica. In questa comunicazione verranno presentati alcuni semplici modelli cinetici per descrivere la distribuzione del reddito in una popolazione. L'equazione di Boltzmann per l'evoluzione temporale della funzione di distribuzione della ricchezza è costruita a partire dall'assegnazione delle leggi di interazione microscopiche (scambi di ricchezza tra gli individui), che variano a seconda delle assunzioni fatte. Il più semplice è un modello conservativo e deterministico, per il quale le transazioni tra gli agenti portano asintoticamente a una distribuzione in cui tutti gli individui detengono la medesima ricchezza. Sono stati poi sviluppati modelli più complessi, in cui vengono introdotte variabili aleatorie che descrivono la possibilità di speculazione nel mercato, con i rischi ad essa connessi. Per questi modelli, pur se conservativi in media, non è più possibile determinare univocamente le caratteristiche della distribuzione della ricchezza per tempi grandi; in alcuni casi limite particolari è tuttavia possibile dimostrare l'esistenza di distribuzioni asintotiche con “code di Pareto”, cioè tali che non tutti i momenti esistono finiti [1]. Altri fenomeni caratteristici delle principali economie di mercato sono stati poi inseriti nei modelli cinetici, quali ad esempio meccanismi di tassazione ed eventuale redistribuzione delle ricchezze prelevate [2], e soprattutto il fatto che il grado di conoscenza di ciascun individuo può influenzare i parametri di rischio e di propensione al risparmio [3].

### **Bibliografia**

- [1] B. Düring, D. Matthes, G. Toscani, A Boltzmann type approach to the formation of wealth distribution curves, Riv. Mat. Univ. Parma, Serie 8,1 (2009), 199–261.
- [2] M. Bisi, G. Spiga, G. Toscani, Kinetic models of conservative economies with wealth redistribution, Commun. Math. Sci., 4 (2009), 901–916.
- [3] L. Pareschi, G. Toscani, Wealth distribution and collective knowledge. A Boltzmann approach, Phil. Trans. R. Soc. A, 372 (2014), 20130396.

[indietro](#)

*Giovedì 10 ore 12,15 aula CD*

## **Un'estensione multilineare del teorema limite centrale e il fenomeno dell'universalità per sistemi disordinati**

**\*Francesco CARAVENNA**

Università di Milano Bicocca

Il teorema limite centrale afferma che la somma  $S := X_1 + \dots + X_N$  di variabili aleatorie indipendenti e identicamente distribuite con varianza finita, opportunamente riscalata, ammette una distribuzione asintotica, ossia converge in legge (a una gaussiana). Discuterò un'estensione di questo risultato, in cui la somma  $S_N$  è rimpiazzata da un polinomio multilineare  $Z_N := \sum_{I \subset \{1, \dots, N\}} c_{N,I} \prod_{i \in I} X_i$  delle variabili  $X_i$ . Sotto ipotesi naturali sui coefficienti  $c_{N,I}$ , la variabile aleatoria  $Z_N$  ammette ancora una distribuzione asintotica - tipicamente non gaussiana - che può essere caratterizzata esplicitamente come funzione di un moto browniano.

Il cuore della dimostrazione è un risultato profondo di stabilità (*principio di Lindeberg*), interessante di per sé, che mostra come la distribuzione del polinomio  $Z_N$  sia insensibile ai dettagli fini della distribuzione delle variabili aleatorie di base  $X - i$ .

Descriverò infine un'applicazione alla meccanica statistica di sistemi disordinati. Per una classe di modelli su reticolo molto studiati (che include il modello di Ising e alcuni modelli di polimeri) in interazione con un campo esterno aleatorio, mostrerò che la funzione di partizione ammette un limite di scala universale nel regime di debole accoppiamento.

Basato su lavori in collaborazione con Rongfeng Sun (National University of Singapore) e Nikos Zygouras (University of Warwick).

[indietro](#)

Venerdì 11 ore 11,40 aula 145

## L'ubiquità delle partizioni per il gruppo generale lineare

\*Giovanna CARNOVALE

Università di Padova

Il gruppo generale lineare  $GL(n; k)$  è il prototipo di gruppo algebrico riduttivo. Ad ogni gruppo algebrico riduttivo è associato un gruppo finito, detto il suo gruppo di Weyl: nel caso di  $GL(n; k)$  tale gruppo è il gruppo simmetrico  $S_n$  su  $n$  lettere. In questo caso specifico molte strutture associate ai due gruppi, talvolta apparentemente non correlate, sono parametrizzate dalle partizioni di  $n$ : le classi di coniugio di matrici con autovalori uguali ad 1, le famiglie di matrici diagonalizzabili, le classi di coniugio di  $S_n$ , le rappresentazioni irriducibili di  $S_n$ . In questo seminario discuteremo il legame che intercorre tra queste strutture, la ricaduta su problemi importanti di teoria delle rappresentazioni e cosa succede per altri gruppi algebrici riduttivi.

[indietro](#)

*Venerdì 11 ore 11,40 aula CD*

## **Approssimazione Lagrangiana discreta per leggi di conservazione**

\*Marco DI FRANCESCO

Università dell'Aquila

Le leggi di conservazione non lineari (si veda ad esempio la monografia di Bressan [1] per una introduzione all'argomento) costituiscono un argomento classico in matematica applicata. Si tratta di una classe molto ampia di equazioni differenziali alle derivate parziali non lineari che descrivono tipicamente modelli in meccanica dei continui, quali la dinamica di un fluido comprimibile, o la dinamica di un mezzo visco-elastico, ma anche modelli in "real world applications", come ad esempio il traffico veicolare. Negli ultimi decenni, e con sempre maggior frequenza, esse figurano nelle aree di più recente applicazione della matematica, quali la biologia cellulare, la medicina, le scienze sociali (si vedano ad esempio le applicazioni al moto dei pedoni).

Se in meccanica dei continui una legge di conservazione non lineare deriva spesso da una riscrittura di un principio fisico ben stabilito in letteratura, nelle applicazioni più moderne della matematica spesso si cerca in una legge di conservazione un modello che possa predire l'evoluzione di un dato sistema in situazioni concrete, pur in assenza di principi primi che ne siano alla base. In particolare, la cosiddetta "ipotesi del continuo" - in base alla quale il sistema in esame è trattato alla stregua di un mezzo continuo, le cui variabili posseggano una "densità locale" - è spesso difficile da giustificare in alcuni contesti applicati, quali ad esempio il traffico veicolare o la moderna modellistica per il moto dei pedoni. Si tratta essenzialmente di stabilire se una coda di veicoli su un'autostrada o una folla di persone in uno stadio possano o meno essere trattati come "fluidi pensanti", la dinamica dei quali possa essere ben descritta da una variabile continua in una opportuna scala di spazio. Da un punto di vista computazionale, è ben noto che l'ipotesi del continuo semplifica di molto l'analisi di un modello matematico, in quanto permette di risolvere il sistema in esame mediante una singola equazione alle derivate parziali, anziché un sistema di equazioni ordinarie in numero pari al numero (molto grande) di agenti coinvolti nella dinamica (i singoli veicoli nel caso del traffico veicolare).

Un strumento con cui tipicamente i matematici applicati "certificano" la validità di un modello continuo è dimostrare un teorema di approssimazione della soluzione dello stesso mediante soluzioni "discrete" di un sistema di equazioni ordinarie per i singoli agenti (di più immediata giustificazione empirica) quando il numero di questi ultimi è molto grande. Un tale risultato è spesso chiamato "approssimazione di campo medio", o "approssimazione particellare". Così come in molti altri sistemi non lineari, anche per una legge di conservazione la difficoltà di un tale approccio sta nella necessità di produrre delle "stime" sulla soluzione approssimante che permettano il "passaggio al limite" verso la soluzione del modello continuo. Inoltre, la

soluzione 2 “limite” deve soddisfare il cosiddetto “principio di entropia” di Kruřkov [2], che permette di selezionare un’unica soluzione del problema di Cauchy associato.

In un risultato ottenuto recentemente in collaborazione con M. D. Rosini (Università di Varsavia), abbiamo mostrato che l’unica soluzione “entropica” di un dato problema di Cauchy per una legge di conservazione scalare non lineare in una dimensione di spazio può essere espressa come approssimazione particellare mediante un sistema di equazioni differenziali denominato “Follow the leader”. Quest’ultimo non è altro che una trasposizione discreta in variabili Lagrangiane della legge di conservazione considerata. Il nome del modello è evocativo soprattutto della sua applicazione nei modelli di traffico, in quanto esso descrive proprio il fenomeno di trasporto unidirezionale dei veicoli su strada, secondo una legge che induce ogni veicolo a modulare la propria velocità a seconda della distanza dal veicolo che lo precede.

La topologia in cui è valido il teorema di approssimazione è quella indotta dalla 1-metrica di Wasserstein (una metrica nello spazio di misure di probabilità, derivante dalla teoria del trasporto ottimo, molto usata soprattutto in probabilità). Vi sono relazioni interessanti con altri concetti chiave nella teoria delle leggi di conservazione quali il principio del massimo, l’effetto regolarizzante  $L$  infinito - BV, e la stima di Oleinik [3]. Il risultato, contenuto in [4], è stato recentemente accettato per la pubblicazione dalla rivista *Archive for Rational Mechanics and Analysis*.

### **Bibliografia**

- [1] A. Bressan, *Hyperbolic Systems of Conservation Laws*. Oxford lecture series in mathematics and its applications. Oxford University Press (2005).
- [2] S. N. Kruřkov, First order quasilinear equations with several independent variables. *Mat. Sb. (N.S.)* 81 (123), 228–255 (1970).
- [3] O. A. Oleinik.: Discontinuous solutions of non-linear differential equations. *Uspekhi Matematicheskikh Nauk* 12(3), 3–73 (1957).
- [4] M. Di Francesco, and M. D. Rosini, Rigorous derivation of nonlinear scalar conservation laws from follow-the-leader type models via many particle limit. Preprint 2014.

[indietro](#)

*Mercoledì 9 ore 12,15 aula CD*

## **Energie concentrate su linee e applicazioni alla modellizzazione dei difetti nei cristalli**

**\*Adriana GARRONI**

Università di Roma La Sapienza

Presenterò alcuni risultati recenti nell'ambito del calcolo delle variazioni relativi allo studio di energie concentrate su linee. Queste energie emergono nell'analisi asintotica di modelli variazionali che coinvolgono campi vettoriali con singolarità topologiche e trovano una naturale applicazione nel contesto dei difetti nei materiali. È questo il caso dei difetti unidimensionali nei cristalli, le dislocazioni, ma anche dei vortici nei modelli di tipo Ginzburg-Landau per lo studio dei superconduttori. L'analisi dal punto di vista del metodo diretto del calcolo delle variazioni richiede l'uso della teoria geometrica della misura e della caratterizzazione di tali difetti come 1-correnti rettificabili a molteplicità vettoriale. Farò vedere una caratterizzazione delle condizioni necessarie e sufficienti per la semicontinuità, così come alcuni esempi rilevanti dal punto di vista delle applicazioni, in cui c'è mancanza di semicontinuità ed è necessario rilassare il problema in modo non banale.

[indietro](#)

Giovedì 10 ore 11,40 aula 145

## Arithmeticae contemplatio subtilissima est: l'enciclopedia matematica di Girolamo Cardano

\*Veronica GAVAGNA  
Università di Salerno

L'*Ars Magna* (1545) di Girolamo Cardano (1501 - 1576), pietra miliare della storia dell'algebra, è generalmente considerata come un capolavoro pressoché isolato nella produzione matematica del medico milanese, un'opera che giganteggia su un panorama costituito da scritti minori e frammenti di scarsa rilevanza. La quasi totalità di tali scritti, peraltro, si trova raccolta nel volume IV dell'*Opera Omnia* (1663) in un'edizione poco accurata e priva di una *ratio* ben definita.

Una lettura attenta delle varie redazioni del *Liber de libris propriis* documenta invece come Cardano, autore di autentici trattati enciclopedici quali il *De subtilitate* e il *De varietate*, abbia coltivato anche in ambito matematico progetti analoghi: un'enciclopedia di geometria e una di aritmetica, dall'ambizioso titolo di *Opus arithmeticae perfectum*. Questo monumentale trattato, scritto in latino e non nella lingua vernacolare propria della tradizione abachistica, avrebbe dovuto dare conto, all'intera comunità scientifica europea, dello stato dell'arte dell'aritmetica e dell'algebra, includendo i più recenti risultati sulle equazioni di terzo e quarto grado.

Questa nuova chiave interpretativa, coniugata con l'analisi comparativa dell'*Ars Magna* e delle opere trasmesse – a stampa e manoscritte – permette di costruire un quadro diverso e assai più organico della produzione matematica di Cardano, in cui molti degli scritti sopravvissuti trovano finalmente una naturale collocazione. In particolare, assume un ruolo di grande interesse storico-matematico il trattato dal titolo di *Ars magna arithmeticae*, la cui lettura non solo riserva alcune sorprese in relazione alle note vicende della formula risolutiva dell'equazione cubica, ma costituisce una testimonianza essenziale per ricostruire lo sviluppo del pensiero algebrico di Cardano.

### Bibliografia

- [1] G. CARDANO, *De libris propriis. The editions of 1544, 1550, 1557, 1562 with supplementary material*, edited by I. MACLEAN, Milano, FrancoAngeli 2004.
- [2] V. GAVAGNA, *Medieval Heritage and New Perspectives in Cardano's Practica arithmetice*, Boll. di Storia delle Scienze Matematiche, (30) 2010, pp. 61-80.
- [3] ID., *L' Ars magna arithmeticae nel corpus matematico di Cardano*, in S. ROMMEVAUX, M. SPIESSER E M. MASSA ESTÈVE, *Pluralité de l'algèbre à la Renaissance*, Paris, H.Champion Éd., 2012, pp.237-268.
- [4] ID., *Radices sophisticae, racines imaginaires: the Origin of Complex Numbers in the Late Renaissance*, in A. ANGELINI, R. LUPACCHINI, *The Art of Science. From Perspective Drawing to Quantum Randomness*, Springer 2014, pp.161-187.
- [5] M.TAMBORINI, *Per una storia dell' Opus Arithmeticae Perfectum*, in M.L. BALDI, G. CANZIANI *Cardano e la tradizione dei saperi*, Milano, FrancoAngeli 2003, pp.157-189.

[indietro](#)

Mercoledì 9 ore 11,40 aula 145

## L'insegnamento della matematica e le tecnologie: il punto di vista della ricerca didattica

\*Mirko MARACCI  
Università di Pavia

Esattamente trent'anni fa, nel 1985, si tenne a Strasburgo la prima conferenza ICMI (Internal Commission on Mathematical Instruction) dedicata allo studio del ruolo che le tecnologie informatiche sembravano destinate a giocare nell'insegnamento della matematica e nello sviluppo della matematica stessa ([1]). Sembrava allora evidente che tali tecnologie avrebbero esercitato una forte influenza sulla pratica didattica. A distanza di trent'anni si deve riconoscere che l'introduzione delle tecnologie informatiche nella scuola per l'insegnamento della matematica si è rivelata una sfida più impegnativa di quanto apparisse e che diverse delle aspettative espresse in quell'occasione sono state disattese.

Allo stesso tempo, la ricerca didattica svolta in questi anni ha realizzato importanti progressi per la comprensione delle questioni legate al rapporto tra insegnamento/apprendimento della matematica e uso di strumenti, e all'integrazione delle tecnologie nella scuola ([2]). In particolare, le ricerche in questo ambito hanno:

- condotto a una elaborazione più fine delle ipotesi didattiche, cognitive e semiotiche sulle quali si fonda il riconoscimento delle potenzialità didattiche delle tecnologie digitali, consentendo una descrizione più puntuale dei processi di insegnamento/apprendimento della matematica mediati dall'uso di strumenti ([3]);
- ed evidenziato come l'utilizzo delle tecnologie informatiche nella scuola coinvolga complesse dinamiche che interessano aspetti affettivi, socio-culturali e istituzionali, che non possono essere ignorati ([4]). La conferenza intende toccare entrambi questi aspetti.

### Bibliografia

- [1] R. F. Churchhouse (Ed.). *The Influence of Computers and Informatics on Mathematics and its Teaching*. ICMI Study Series, Cambridge: CUP, 1986.
- [2] C. Hoyles, J.-B. Lagrange (Eds.). *Mathematics Education and Technology - Rethinking the Terrain*. The 17th ICMI Study, Springer, 2010.
- [3] M. G. Bartolini Bussi & M. A. Mariotti. *Semiotic mediation in the mathematics classroom: Artifacts and signs after a Vygotskian perspective*. In L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 750-787). Mahwah: LEA, 2008.
- [4] K. Ruthven. *Towards a naturalistic conceptualisation of technology integration in classroom practice: The example of school mathematics*. *Education & didactique*, 3 (1), 2009, pp. 131-159.

[indietro](#)

*Venerdì 11 ore 12.15 aula 145*

## **Tropicalizzazioni di spazi di moduli e applicazioni**

**\*Margarida MELO**

Università di Coimbra e Università di Roma Tre

La geometria tropicale è una disciplina della matematica in pieno sviluppo. Combina tecniche e metodi della combinatoria con argomenti geometrici e algebrici per studiare le cosiddette varietà tropicali, cioè oggetti localmente di tipo lineare a tratti che possiamo realizzare come varietà algebriche sul semicorpo tropicale.

Recentemente c'è stato un interesse crescente nella costruzione e studio di analoghi tropicali di diverse costruzioni geometriche classiche. Infatti, oltre all'interesse intrinseco di queste costruzioni e alle applicazioni che queste dovrebbero avere allo studio di problemi geometrici classici, queste costruzioni possono anche essere illuminante dal punto di vista delle fondazioni della geometria tropicale.

In questa conferenza parleremo di alcuni esempi di queste costruzioni insieme alle loro applicazioni allo spazio di moduli delle curve e ai sistemi lineari sulle curve.

[indietro](#)

*Martedì 8 ore 12.15 aula CD*

## **Recenti progressi sul teorema degli ideali primi**

**\*Giuseppe MOLTENI**

Università di Milano

Sia  $\psi_{\mathbb{K}}$  la funzione di Chebyshev di un campo di numeri  $\mathbb{K}$ . Siano poi  $\psi_{\mathbb{K}}^{(1)}(x) := \int_0^x \psi_{\mathbb{K}}(t)dt$  e  $\psi_{\mathbb{K}}^{(2)}(x) := \int_0^x \psi_{\mathbb{K}}^{(1)}(t)dt$ . Ipotizzando la validità di GRH si dimostrano disuguaglianze esplicite per  $|\psi_{\mathbb{K}}(x) - x|$ ,  $|\psi_{\mathbb{K}}^{(1)}(x) - \frac{x^2}{2}|$  e  $|\psi_{\mathbb{K}}^{(2)}(x) - \frac{x^3}{3}|$ .

Alcune applicazioni alla determinazione di ideali di norma piccola ed al calcolo efficiente del residuo della funzione zeta di Dedekind sono poi discusse.

[indietro](#)

*Martedì 8 ore 11.40 aula 145*

## **Sulla classificazione degli spazi separabili metrici completi a meno di isometria**

**\*Luca MOTTO ROS**  
Università di Torino

Consideriamo il problema di determinare se sia possibile assegnare invarianti agli spazi separabili metrici completi (brevemente: spazi Polacchi) in maniera tale che due spazi siano isometrici se e solo se gli viene assegnato lo stesso invariante. Perché una tale classificazione abbia senso, si richiede ovviamente che sia gli invarianti che la mappa che li associa agli spazi Polacchi siano il più semplici e concreti possibile. Nel caso degli spazi metrici compatti, M. Gromov ha mostrato che una tale classificazione "semplice" è possibile, ovvero, usando la terminologia moderna, che il problema di classificazione corrispondente è "liscio". Tuttavia, come osservato da A. M. Vershik: "La classificazione degli spazi Polacchi arbitrari a meno di isometria è un compito estremamente arduo. Più precisamente, tale classificazione non è liscia." È quindi naturale chiedersi se sia possibile quantificare quanto sia complicato un tale problema di classificazione.

La teoria della Borel-riducibilità tra relazioni di equivalenza analitiche sviluppata alla fine del XX secolo si è rivelata uno strumento molto efficace nel rispondere a questo tipo di domande e nel determinare l'esatta complessità della maggior parte dei problemi di classificazione che compaiono in maniera naturale in varie parti della matematica. In questo intervento passeremo in rassegna alcuni risultati sulla complessità in termini di Borel-riducibilità del problema di classificazione per la collezione di tutti gli spazi Polacchi e per diverse sue sottoclassi naturali (localmente compatti, zero-dimensionali, Heine-Borel, ultrametrici, e così via), tra cui alcuni interessanti teoremi di anti-classificazione. Presenteremo inoltre un nostro recente risultato in cui si determina la complessità esatta del problema di classificazione per spazi Polacchi ultrametrici localmente compatti, risolvendo così un problema posto da Gao e Kechris nel 2000.

[indietro](#)

*Martedì 8 ore 11.40 aula CD*

## **Blowing-up solutions for Yamabe-type problems**

\*Angela PISTOIA

Università di Roma La Sapienza

The Yamabe equation is one of the most natural and well-studied second-order semilinear elliptic equations arising in geometric variational problems. The issue of the effect on a priori estimates of perturbing the geometric Yamabe equation has been recently studied and it is related to the existence of solutions blowing-up at one or more points in the manifold. In this lecture, I will review these results and present more recent works on Yamabe-type problems, where solutions blowing-up along higher dimensional submanifolds have been found.

[indietro](#)

*Mercoledì 9 ore 11,40 aula CD*

## **Metodi analitici nella teoria dei mean field games: tra controllo e trasporto ottimo**

**\*Alessio PORRETTA**

Università di Roma Tor Vergata

La teoria dei mean field games è stata introdotta da Lasry e Lions nel 2006 per descrivere le interazioni strategiche di un grande numero di agenti tra loro simili, nell'ipotesi che la strategia del singolo dipenda dalla legge di distribuzione collettiva degli stati. In altri termini, si tratta di studiare dinamiche di popolazioni controllate dai singoli individui in funzione della distribuzione di massa. Un paradigma simile è stato proposto e sviluppato in parallelo da Huang, Caines e Malhame'. Il modello macroscopico (proposto come limite di campo medio per gli equilibri di Nash a  $N$ - giocatori) conduce allo studio di sistemi in cui equazioni di Hamilton-Jacobi- Bellman sono accoppiate all'equazione di trasporto della legge di massa in un sistema forward-backward. Descriverò i principali modelli e questioni studiate in tale campo: comportamento in tempo lungo, teoria di soluzioni deboli, trasporto ottimo della densità di massa. Lo studio di tali sistemi porta nuovi sviluppi anche per le teorie note delle equazioni di Hamilton- Jacobi e di Fokker-Planck.

[indietro](#)

*Giovedì 10 ore 12,15 aula 145*

## **Metodi Locali in Dinamica Olomorfa**

**\*Jasmin RAISSY**

University of Toulouse

I sistemi dinamici sono diventati, negli ultimi cinquant'anni, una delle aree di ricerca più attive in matematica, con innumerevoli applicazioni anche al di fuori di essa; ed in particolare la Dinamica Olomorfa in una e più variabili occupa una posizione rilevante. Illustrerò le principali questioni locali e globali in dinamica olomorfa concentrandomi sull'approccio di tipo locale, ed esporrò alcuni risultati recenti da me ottenuti (in collaborazione con Astorg, Buff, Dujardin e Peters) in ambito globale con tecniche locali di implosione parabolica, che permettono la costruzione di componenti di Fatou erranti per applicazioni olomorfe dello spazio proiettivo complesso in sé.

[indietro](#)

*Giovedì 10 ore 11,40 aula CD*

## **Il metodo isogeometrico**

**\*Giancarlo SANGALLI**

Università di Pavia

Il metodo isogeometrico, generalizzazione del metodo degli elementi finiti, utilizza B-splines ed estensioni (NURBS, T-splines, ...) come funzioni di base. Tali funzioni sono comunemente utilizzate, in computer grafica, per la parametrizzazione di entità geometriche. Quindi il metodo isogeometrico potenzialmente consente una più diretta e facile interfaccia tra il codice responsabile della modellazione della geometria e il codice di simulazione numerica del fenomeno di interesse. Le funzioni splines tuttavia hanno una altra interessante proprietà: sono in modo naturale funzioni più regolari dei classici polinomi Lagrangiani  $C^0$  che vengono utilizzati nel metodo degli elementi finiti. Nella mia presentazione discuterò quali sono i vantaggi e quali le difficoltà nell'utilizzo di spazi di splines regolari in questo contesto.

[indietro](#)

*Martedì 8 ore 12.15 aula 145*

## **Cristalli come configurazioni ottime**

**\*Ulisse STEFANELLI**

Istituto di Matematica applicata e tecnologie informatiche di Pavia

Molti solidi presentano stati cristallini a basse temperature. Dal punto di vista microscopico la cristallizzazione è il risultato delle interazioni interatomiche ed è pertanto governata dalla meccanica quantistica. A temperatura nulla queste interazioni possono essere assunte come dipendenti dalle sole posizioni degli atomi. Si è quindi interessati a studiare configurazioni di punti che ottimizzino opportuni potenziali di interazione. L'oggetto focale dell'analisi è lo stabilire la periodicità o meno delle configurazioni ottime, vale a dire l'emergere di una struttura cristallina. In secondo luogo ci si propone di studiare la geometria fine e la meccanica delle configurazioni ottime, anche in relazione al cosiddetto limite termodinamico di infiniti atomi interagenti.

Presenterò una selezione di risultati di cristallizzazione e discuterò i miei recenti contributi riguardanti le nanostrutture di carbonio.

[indietro](#)



---

XX Congresso U.M.I.  
Siena, 7-12 settembre 2015

---

## TAVOLE ROTONDE

## *Questioni di Genere*

Moderatore: **Ciro CILIBERTO** (Università di Roma Tor Vergata)

Con l'intervento di:

**Alessandra CELLETTI** (Università di Roma Tor Vergata)

**Cinzia CERRONI** (Università di Palermo)

**Anna Maria CHERUBINI** (Università del Salento)

**Elisabetta STRICKLAND** (Università di Roma Tor Vergata)

**Susanna TERRACINI** (Università di Torino)

Lunedì 7 Settembre      ore 18.20      aula della Cappella

[indietro](#)

# *Matematica Oggi*

Moderatore: Susanna TERRACINI (Università di Torino)

Con l'intervento di:

Lucia CAPORASO (Università di Roma Tre)

Roberto NATALINI (Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone"  
Roma)

Fabio MARTINELLI (Università di Roma Tre)

Martedì 8 Settembre    ore 18.20    aula della Cappella

[indietro](#)

## *Valutazione e abilitazioni*

Moderatore: Vittorio COTI ZELATI (Università di Napoli Federico II)

Con l'intervento di:

Gianni DAL MASO (SISSA Trieste)

Andrea BONACCORSI (Università di Pisa - già Consigliere ANVUR)

Alessandro PEZZELLA (Università di Padova - Consigliere CUN)

Venerdì 11 Settembre    ore 18.20    aula della Cappella

[indietro](#)

*La formazione degli insegnanti di  
matematica della scuola  
secondaria: a che punto siamo?*

Moderatori:

Cinzia CERRONI (Università di Palermo)

Paola GARIO (Università di Milano)

Roberto TORTORA (Università di Napoli Federico II)

Con l'intervento di:

Claudio BERNARDI (Università di Roma La Sapienza)

Giunio LUZZATTO (Università di Genova)

Gianni MARGIOTTA (Roma)

Venerdì 11 Settembre

ore 9.00

aula 145

[indietro](#)






---

XX Congresso U.M.I.  
Siena, 7–12 settembre 2015

---

## SEZIONI

Titolo	coordinatore	
S1	Analisi non lineare e sistemi hamiltoniani	Michela PROCESI
S2	Equazioni differenziali alle derivate parziali	Lucio BOCCARDO
S3	Equazioni differenziali ordinarie e sistemi dinamici	Anna CAPIETTO
S4	Calcolo delle variazioni e controllo	Giuseppe BUTTAZZO
S5	Analisi reale e disuguaglianze funzionali	Andrea CIANCHI
S6	Analisi armonica	Piero D'ANCONA
S7	Calcolo delle probabilità e statistica matematica	Paolo DAI PRA
S8	Fisica matematica	Alessandra CELLETTI
S9	Modelli matematici e applicazioni	Luigi PREZIOSI
S10	Metodi numerici per le equazioni differenziali ordinarie	Alfredo BELLEN
S11	Teoria dell'approssimazione	Leonard Peter BOS
S12	Algebra lineare numerica e ottimizzazione	Nicola MASTRONARDI
S13	Metodi numerici per le equazioni alle derivate parziali	Claudio CANUTO
S14a	Algebra	Patrizia LONGOBARDI e Mercede MAJ
S14b	Teoria di Lie	Andrea MAFFEI
S15	Combinatoria	Marco BURATTI
S16	Topologia e Geometria differenziale	Emilio MUSSO
S17	Geometria complessa	Filippo BRACCI
S18	Geometria algebrica	Claudio FONTANARI
S19	Logica Matematica	Alessandro BERARDUCCI
S20	Teoria dei numeri	Fabrizio ANDREATTA
S21	Storia della Matematica	Luca DELL'AGLIO
S22	Didattica della Matematica	Roberto TORTORA e Francesca FERRARA
S23	Divulgazione della Matematica	Roberto NATALINI

SEZIONE S01 - ANALISI NON LINEARE E SISTEMI  
HAMILTONIANI

coordinatore: Michela PROCESI (Università di Roma La Sapienza)

Giovedì 10 Settembre, aula della Cappella

15.00-15.20 <a href="#">abstract</a>	Francesca DE MARCHIS (Università di Roma Tor Vergata) The singular Nirenberg problem.
15.20-15.40 <a href="#">abstract</a>	Giusi VAIRA Sign-changing solutions for the Brezis-Nirenberg problem.
15.40-16.00 <a href="#">abstract</a>	Marco GHIMENTI Lower bounds for Coulomb energy for functions in homogeneous fractional Sobolev spaces.

16.20-16.40 <a href="#">abstract</a>	Francesca COLASUONNO (CNR Roma) Stabilità degli autovalori variazionali per problemi ad esponenti variabili.
16.40-17.00 <a href="#">abstract</a>	Margherita NOLASCO (Università dell'Aquila) An alternative approach to the Dirac equations via the Dirichlet to Neumann operator.
17.00-17.20 <a href="#">abstract</a>	Paolo ANTONELLI Analysis of finite energy weak solutions for some systems in quantum fluid dynamics.
17.20-17.40 <a href="#">abstract</a>	Emanuele HAUS (Università di Napoli Federico II) Growth of Sobolev norms for the nonlinear Schroedinger equation on the two-dimensional torus.
17.40-18.00 <a href="#">abstract</a>	Roberto FEOLA KAM for quasi-linear PDEs.
18.00-18.20 <a href="#">abstract</a>	Luca BATTAGLIA (SISSA Trieste) The singular Toda system on compact surfaces.

[indietro](#)

SEZIONE S01 - ANALISI NON LINEARE E SISTEMI  
HAMILTONIANI

coordinatore: Michela PROCESI (Università di Roma La Sapienza)

Venerdì 11 Settembre, aula della Cappella

15.00-15.40 <a href="#">abstract</a>	Dario BAMBUSI (Università di Milano) Freezing of energy of a soliton in an external potential. I
15.40-16.00 <a href="#">abstract</a>	Alberto MASPERO (Università di Roma La Sapienza) Freezing of energy of a soliton in an external potential. II

16.20-16.40 <a href="#">abstract</a>	Daniele BARTOLUCCI (Università di Roma Tor Vergata) Sul profilo asintotico delle soluzioni di blow up non radiali dell'equazione di Liouville singolare.
16.40-17.00 <a href="#">abstract</a>	Benedetta PELLACCI (Università di Napoli Parthenope) Existence and concentration results for saturable Schroedinger equations and systems.
17.00-17.20 <a href="#">abstract</a>	Luca BIASCO (Università di Roma Tre) On the measure of Lagrangian invariant tori in nearly integrable mechanical systems.
17.20-17.40 <a href="#">abstract</a>	Alfonso SORRENTINO (Università di Roma Tor Vergata) Homogenization of Equivariant Hamilton-Jacobi Equations.
17.40-18.00 <a href="#">abstract</a>	Isabella IANNI (Seconda Università di Napoli) Asymptotic analysis and sign-changing bubble towers for Lane-Emden problems.
18.00-18.20 <a href="#">abstract</a>	Pasquale CANDITO (Università Mediterranea di Reggio Calabria) Esistenza e molteplicità di soluzioni per un problema di Dirichlet con il p-Laplaciano.

[indietro](#)

SEZIONE S02 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ALLE DERIVATE  
PARZIALI

coordinatore: Lucio BOCCARDO (Università di Roma La Sapienza)

Lunedì 7 Settembre, aula F

15.20-15.40 <small>abstract</small>	Marco BRAMANTI (Politecnico di Milano) Una dimostrazione dell'ipoellitticità dei sublaplaciani su gruppi di Carnot.
15.40-16.00 <small>abstract</small>	Roberta D'AMBROSIO (Università di Salerno) Una limitazione di tipo Aleksandrov-Bakelman-Pucci per soluzioni di problemi ellittici in spazi con peso.

16.20-16.40 <small>abstract</small>	Giuseppina DI BLASIO (Seconda Università di Napoli) Risultati di confronto per soluzioni di problemi ellittici anisotropi mediante simmetrizzazione.
16.40-17.00 <small>abstract</small>	Fernando FARRONI (Università di Napoli Federico II) Continuità di operatori di tipo p-armonico.
17.00-17.20 <small>abstract</small>	Fausto FERRARI (Università di Bologna) Proprietà delle soluzioni di alcuni problemi di frontiera libera a due fasi in forma di divergenza.
17.20-17.40 <small>abstract</small>	Giulio GALISE (Università di Salerno) Il Principio di Massimo Esteso per equazioni ellittiche completamente non lineari.
17.40-18.00 <small>abstract</small>	Francesco LEONETTI (Università dell'Aquila) Integrabilità per le soluzioni di problemi ellittici anisotropi.
18.00-18.20 <small>abstract</small>	Benedetta LISENA (Università di Bari) Stabilità globale per il sistema di reazione-diffusione di Lengyel-Epstein.

[indietro](#)

SEZIONE S02 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ALLE DERIVATE  
PARZIALI

coordinatore: Lucio BOCCARDO (Università di Roma La Sapienza)

Martedì 8 Settembre, aula F

15.00-15.20 <a href="#">abstract</a>	Angela ALBERICO (Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone", Napoli) Proprietà di continuità per soluzioni di sistemi ellittici tipo p-Laplaciano.
15.20-15.40 <a href="#">abstract</a>	Edoardo MAININI (Università di Genova) Flusso gradiente per equazioni di interazione frazionarie.
15.40-16.00 <a href="#">abstract</a>	Andrea SCAPELLATO (Università di Catania) On some operators in Generalized Morrey Spaces.

16.20-17.00 <a href="#">abstract</a>	David ARCOYA (Università di Granada) The role of a quadratic lower order term in the gradient for the multiplicity of solution of quasilinear elliptic problems.
17.00-17.40 <a href="#">abstract</a>	Giuseppe MINGIONE (Università di Parma) Regolarità per problemi a doppia fase.
17.40-18.20 <a href="#">abstract</a>	Aldo PRATELLI (Università di Erlangen) Come approssimare omeomorfismi in norma di Sobolev.

[indietro](#)

SEZIONE S03 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE E  
SISTEMI DINAMICI

coordinatore: Anna CAPIETTO (Università di Torino)

Giovedì 10 Settembre, aula F

15.00-15.25 <a href="#">abstract</a>	Russell JOHNSON (Università di Firenze) On reflectionless Schroedinger potentials.
15.30-15.55 <a href="#">abstract</a>	Roberto LIVREA (Università Mediterranea di Reggio Calabria) Risultati di esistenza e molteplicità per un problema di Dirichlet con l'operatore di curvatura media.
16.20-16.45 <a href="#">abstract</a>	Maria Patrizia PERA (Università di Firenze) Esistenza e biforcazione globale di soluzioni periodiche per equazioni differenziali funzionali con ritardo infinito.
16.50-17.15 <a href="#">abstract</a>	Luisa MALAGUTI (Università di Modena e Reggio Emilia) Soluzioni del tipo semi-fronte d'onda in modelli di movimenti collettivi.
17.20-17.45 <a href="#">abstract</a>	Andrea TELLINI (Centre d'Analyse et de Mathématique Sociales di Parigi) Global bifurcation diagrams for superlinear indefinite problems with high multiplicity.
17.50-18.15 <a href="#">abstract</a>	Duccio PAPINI (Università di Udine) Complex dynamics in a ODE model related to phase transition.

[indietro](#)

SEZIONE S03 - EQUAZIONI DIFFERENZIALI ORDINARIE E  
SISTEMI DINAMICI

coordinatore: Anna CAPIETTO (Università di Torino)

Venerdì 11 Settembre, aula F

15.00-15.25 <a href="#">abstract</a>	Gianluca GORNI (Università di Udine) Costanti del moto non locali in meccanica variazionale.
15.30-15.55 <a href="#">abstract</a>	Stefano GALATOLO (Università di Pisa) Metodi rigorosi per lo studio numerico delle proprietà statistiche della dinamica.

16.20-16.45 <a href="#">abstract</a>	Alberto BOSCAGGIN (Università di Torino) EDO con peso indefinito: dalle soluzioni oscillanti alle soluzioni di segno costante.
16.50-17.15 <a href="#">abstract</a>	Guglielmo FELTRIN (SISSA Trieste) Approccio topologico allo studio di soluzioni positive di un problema superlineare indefinito.
17.20-17.45 <a href="#">abstract</a>	Stefano MARO' (Università di Pisa) Dinamiche caotiche per mappe esatte simplettiche.
17.50-18.15 <a href="#">abstract</a>	Fabio ZANOLIN (Università di Udine) Un esempio di caos nella dinamica delle bolle.

[indietro](#)

## SEZIONE S04 - CALCOLO DELLE VARIAZIONI E CONTROLLO

coordinatore: Giuseppe BUTTAZZO (Università di Pisa)

Lunedì 7 Settembre, aula 101

15.00-15.20	Giuseppe BUTTAZZO (Università di Pisa) Introduzione.
15.20-15.40 <small>abstract</small>	Lucio BOCCARDO (Università di Roma La Sapienza) Effetto regolarizzante di termini di ordine inferiore in problemi di Dirichlet.
15.40-16.00 <small>abstract</small>	Paolo SALANI (Università di Firenze) Combination and mean width rearrangements of solutions to elliptic equations.

16.20-16.40 <small>abstract</small>	Maria Stella GELLI (Università di Pisa) Some intrinsic monotonicity formulas for obstacle problems.
16.40-17.00 <small>abstract</small>	Luigi D'ONOFRIO (Università di Napoli Parthenope) Sulla differenziabilità approssimata delle mappe inverse di omeomorfismi di Sobolev.
17.00-17.20 <small>abstract</small>	Alessio BRANCOLINI (Universität Münster) Micropattern ottimali in reti di trasporto.
17.20-17.40 <small>abstract</small>	Mattia BONGINI (Technische Universität München) Mean-Field Pontryagin Maximum Principle.
17.40-18.00 <small>abstract</small>	Giuseppe FLORIDIA (Università di Napoli Federico II) Controllabilità moltiplicativa per equazioni paraboliche nonlineari.

[indietro](#)

## SEZIONE S04 - CALCOLO DELLE VARIAZIONI E CONTROLLO

coordinatore: Giuseppe BUTTAZZO (Università di Pisa)

Martedì 8 Settembre, aula 101

15.00-15.20 <a href="#">abstract</a>	Piermarco CANNARSA (Università di Roma Tor Vergata) Fenomeni di irreversibilità per equazioni di Hamilton-Jacobi.
15.20-15.40 <a href="#">abstract</a>	Virginia DE CICCIO (Università di Roma La Sapienza) Regola della catena non autonoma in BV e applicazioni.
15.40-16.00 <a href="#">abstract</a>	Paolo BARONI (Aalto University Helsinki) Regola della catena non autonoma in BV e applicazioni.

16.20-16.40 <a href="#">abstract</a>	Simone DI MARINO (Université Paris-Sud) Sweeping process di misure.
16.40-17.00 <a href="#">abstract</a>	Dario MAZZOLENI (Università di Torino) Surgery results for spectral problems.
17.00-17.20 <a href="#">abstract</a>	Roberta SCHIATTARELLA (Università di Napoli Federico II) La condizione (N) di Lusin e $\text{Det } Df = \det Df$ .
17.20-17.40 <a href="#">abstract</a>	Vincenzo AMBROSIO (Università di Napoli Federico II) Periodic solutions for a pseudo-relativistic Schrodinger equation.
17.40-18.00 <a href="#">abstract</a>	Teresa ISERNIA (Università di Napoli Federico II) Partial regularity results for asymptotic quasi-convex functionals with general growth.

[indietro](#)

SEZIONE S05 - ANALISI REALE E DISUGUAGLIANZE  
FUNZIONALI

coordinatore: Andrea CIANCHI (Università di Firenze)

Giovedì 10 Settembre, aula 149

15.00-15.40 <i>abstract</i>	Andrea COLESANTI (Università di Firenze) Una disuguaglianza per funzioni log-concave ed alcune sue applicazioni.
15.40-16.00 <i>abstract</i>	Nunzia GAVITONE (Università di Napoli Federico II) Simmetrizzazione rispetto al perimetro anisotropo e applicazioni.

16.20-17.00 <i>abstract</i>	Paola CAVALIERE (Università di Salerno) Il teorema di differenziazione di Lebesgue in spazi invarianti per riordinamenti.
17.00-17.20 <i>abstract</i>	Chiara BIANCHINI (Università di Firenze) Symmetry result for an anisotropic exterior Serrin problem.
17.20-17.40 <i>abstract</i>	Anna DE SIMONE (Università di Napoli Federico II) Su una classe di funzioni che generano spazi di Riesz localmente solidi immersi in modo continuo in $L^0$ .
17.40-18.00 <i>abstract</i>	Francesco DELLA PIETRA (Università di Napoli Federico II) Disuguaglianza di Faber-Krahn per autovalori di operatori anisotropi con condizioni di Robin.

[indietro](#)

SEZIONE S05 - ANALISI REALE E DISUGUAGLIANZE  
FUNZIONALI

coordinatore: Andrea CIANCHI (Università di Firenze)

Venerdì 11 Settembre, aula 149

15.00-15.40 <i>abstract</i>	Giovanni ALBERTI (Università di Pisa) Sulla proprietà di Lusin generalizzata.
15.40-16.00 <i>abstract</i>	Laura ANGELONI (Università di Perugia) Approssimazione in variazione e caratterizzazioni dell'assoluta continuità.

16.20-17.00 <i>abstract</i>	Carlo NITSCH (Università di Napoli Federico II) Una disuguaglianza isoperimetrica per l'energia elastica delle curve.
17.00-17.20 <i>abstract</i>	Filomena FEO (Università di Napoli Parthenope) Una versione quantitativa della disuguaglianza di Sobolev logaritmica.
17.20-17.40 <i>abstract</i>	Mirella CAPPELLETTI (Università di Bari) MONTANO Operatori differenziali ellittici, semigrupperi di Markov e operatori di Bernstein-Schnabl.
17.40-18.00 <i>abstract</i>	Giuseppina ANATRIELLO (Università di Napoli Federico II) Fully measurable grand Lebesgue spaces.

[indietro](#)

## SEZIONE S06 - ANALISI ARMONICA

coordinatore: Piero D'ANCONA (Università di Roma La Sapienza)

Lunedì 7 Settembre, aula E

15.00-15.30 abstract	Luca BRANDOLINI (Università di Bergamo) Una disuguaglianza di tipo Koksma-Hlawka per funzioni regolari a tratti.
15.30-16.00 abstract	Sandra LUCENTE (Università di Bari) Esistenza di soluzioni per l'equazione della trave con memoria.

16.20-16.50 abstract	Paolo CIATTI (Università di Padova) Disuguaglianze di Hardy e principi di indeterminazione su gruppi di Lie stratificati.
16.50-17.20 abstract	Fabio NICOLA (Politecnico di Torino) Convergenza in $L^p$ per gli integrali sui cammini di Feynman.
17.20-17.50 abstract	Alessio MARTINI (University of Birmingham) Operatori ipoellittici e moltiplicatori spettrali.
17.50-18.20 abstract	Valentina CASARINO (Università di Padova) Moltiplicatori spettrali per il laplaciano di Kohn su forme di erenziali sulle sfere complesse.

[indietro](#)

## SEZIONE S06 - ANALISI ARMONICA

coordinatore: Piero D'ANCONA (Università di Roma La Sapienza)

Martedì 8 Settembre, aula E

15.00-15.30 <i>abstract</i>	Luca FANELLI (Università di Roma La Sapienza) Laplace-Beltrami e dispersione.
15.30-16.00 <i>abstract</i>	Damiano FOSCHI (Università di Ferrara) Massimizzatori per la stima di Stein-Tomas: non c'è tre senza due.
16.20-16.50 <i>abstract</i>	Marcello D'ABBICCO (Università di São Paulo) Alcune stime di decadimento in spazi reali di Hardy per equazioni delle onde dissipative.

[indietro](#)

SEZIONE S07 - CALCOLO DELLE PROBABILITÀ E  
STATISTICA MATEMATICA

coordinatore: Paolo DAI PRA (Università di Padova)

Giovedì 10 Settembre, aula 103

15.00-15.30 <a href="#">abstract</a>	Alessandra BIANCHI (Università di Padova) Limiting dynamics of the condensate in the reversible inclusion process on a finite set.
15.30-16.00 <a href="#">abstract</a>	Irene CRIMALDI (IMT Alti Studi di Lucca) An Indian buffet model with random weights.

16.20-16.50 <a href="#">abstract</a>	Franco FLANDOLI (Università di Pisa) Effetti di regolarizzazione dovuti al rumore nelle equazioni differenziali stocastiche.
16.50-17.20 <a href="#">abstract</a>	Davide GABRIELLI (Università dell'Aquila) A flows on networks approach to some probabilistic problems.
17.20-17.50 <a href="#">abstract</a>	Maurizia ROSSI (Università di Roma Tor Vergata) High energy nonlinear functionals of random eigenfunctions on the d-sphere.
17.50-18.20 <a href="#">abstract</a>	Valentina CAMMAROTA (Università di Roma Tor Vergata) Fluctuations of the critical values and Euler-Poincarè characteristic of random spherical harmonics.

[indietro](#)



## SEZIONE S08 - FISICA MATEMATICA

coordinatore: Alessandra CELLETTI (Università di Roma Tor Vergata)

Lunedì 7 Settembre, aula 103

15.00-15.30 <i>abstract</i>	Gabriella PINZARI (Università di Napoli Federico II) Perihelia reduction in the planetary problem.
15.30-16.00 <i>abstract</i>	Maria GROPPI (Università di Parma) Modelli cinetici di rilassamento per miscele reattive di gas.

16.20-16.40 <i>abstract</i>	Sandra CARILLO (Università di Napoli Federico II) Evolution problems in magneto-viscoelasticity.
16.40-17.00 <i>abstract</i>	Daniele ANDREUCCI (Università di Roma La Sapienza) Behavior for large times of models of electric conduction in biological tissues.
17.00-17.20 <i>abstract</i>	Matteo MARCOZZI (University of Helsinki) Polinomi di Wick ed evoluzione temporali di cumulanti.

[indietro](#)

## SEZIONE S08 - FISICA MATEMATICA

coordinatore: Alessandra CELLETTI (Università di Roma Tor Vergata)

Martedì 7 Settembre, aula 103

15.00-15.30 <a href="#">abstract</a>	Antonio GIORGILLI (Università di Milano) On the problem of control for symplectic maps.
15.30-16.00 <a href="#">abstract</a>	Renato SPIGLER (Università di Roma Tre) The mathematics of Kuramoto models.

16.20-16.50 <a href="#">abstract</a>	Francesco FASSO' (Università di Padova) Simmetrie e integrabilità in meccanica anolnoma.
16.50-17.10 <a href="#">abstract</a>	Federico PANICHI (University of Szczecin) Reversibility Error Method: a new chaotic indicator.

[indietro](#)

## SEZIONE S09 - MODELLI MATEMATICI E APPLICAZIONI

coordinatore: Luigi PREZIOSI (Politecnico di Torino)

Lunedì 7 Settembre, aula 14

15.00-15.20 <i>abstract</i>	Michele PIANA (Università di Genova) Dynamical inverse problems in physiology.
15.20-15.40 <i>abstract</i>	Roberto NATALINI (Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone" di Roma) Cell migration in embryogenesis.
15.40-16.00 <i>abstract</i>	Daniela MORALE (Università di Milano) Modellizzazione stocastica per canali ionici.

16.20-16.40 <i>abstract</i>	Pasquale CIARLETTA (Politecnico di Milano) Problemi di stabilità in elasticità nonlineare con applicazioni in biologia ed ingegneria.
16.40-17.00 <i>abstract</i>	Gaetano NAPOLI (Università del Salento) Snap buckling of a growing confined elastic loop.
17.00-17.20 <i>abstract</i>	Arianna BIANCHI (Heriot-Watt University Edimburg) Spatio-temporal models for lymphatic regeneration in wound healing.
17.20-17.40 <i>abstract</i>	Rocco Michele LANCELLOTTI (Politecnico di Milano) Large eddy simulations in stenotic carotid bifurcations.
17.40-18.00 <i>abstract</i>	Simona PEROTTO (Politecnico di Milano) Riduzione gerarchica di modello: sviluppi recenti ed applicazioni.
18.00-18.20 <i>abstract</i>	Giulia GIANTESIO (Università Cattolica di Brescia) Modellizzazione matematica dell'invecchiamento del muscolo osseo dovuto alla sarcopenia.

[indietro](#)

## SEZIONE S09 - MODELLI MATEMATICI E APPLICAZIONI

coordinatore: Luigi PREZIOSI (Politecnico di Torino)

Martedì 8 Settembre, aula 14

15.00-15.20 abstract	Andrea TOSIN (Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone" di Roma) Confronto tra modelli di folla discreti e continui per un numero crescente di particelle massive.
15.20-15.40 abstract	Arianna BRUGNO (Università di Salerno) Analisi delle prestazioni di un sistema a coda con un solo server, retriial e disciplina di ammissione adattiva.
15.40-16.00 abstract	Giacomo COMO (Lund University) Una disuguaglianza per funzioni log-concave ed alcune sue applicazioni.

16.20-16.40 abstract	Paolo FREGUGLIA (Università dell'Aquila) Dynamics on genes network structures, an ago-antagonist approach.
16.40-17.00 abstract	Vito Antonio CIMMELLI (Università della Basilicata) Non-Fourier heat transport in quasicrystals.
17.00-17.20 abstract	Antonio SELLITTO (Università della Basilicata) A phonon-hydrodynamic approach to thermal conductivity of Porous Si and Si-Ge quantum dots superlattices.
17.20-17.40 abstract	Luigi FRUNZO (Università di Napoli Federico II) Mathematical modelling of new bacterial species invasion in biofilm.
17.40-18.00 abstract	Daniela MANSUTTI (Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone" di Roma) Modellistica matematico-numerica sull'ipotesi di un lago subglaciale alle isole Svalbard.
18.00-18.20 abstract	Bruno Giovanni GALUZZI (Università di Milano) Un software parallelo per il modeling sismico.

[indietro](#)

SEZIONE S10 - METODI NUMERICI PER LE EQUAZIONI  
DIFFERENZIALI ORDINARIE

coordinatore: Alfredo BELLEN (Università di Trieste)

Giovedì 10 Settembre, aula 14

15.00-15.30 <a href="#">abstract</a>	Luigi BRUGNANO (Università di Firenze) Line Integral Methods.
15.30-16.00 <a href="#">abstract</a>	Nicola GUGLIELMI (Università dell'Aquila) Equazioni differenziali per misure di stabilità di matrici strutturate.

16.20-16.50 <a href="#">abstract</a>	Rossana VERMIGLIO (Università di Udine) The stability analysis of delay differential equations with uncertain parameters.
16.50-17.20 <a href="#">abstract</a>	Vito Dimitri BREDA (Università di Udine) Dalle equazioni differenziali funzionali con ritardo alle equazioni differenziali ordinarie.
17.20-17.50 <a href="#">abstract</a>	Beatrice PATERNOSTER (Università di Salerno) Trattamento numerico conservativo di equazioni differenziali: sviluppi recenti e prospettive future.
17.50-18.20 <a href="#">abstract</a>	Martina MOCCALDI (Università di Salerno) Metodi numerici impliciti-espliciti adattati per problemi di reazione-diffusione semidiscretizzati.

[indietro](#)

SEZIONE S10 - METODI NUMERICI PER LE EQUAZIONI  
DIFFERENZIALI ORDINARIE

coordinatore: Alfredo BELLEN (Università di Trieste)

Venerdì 11 Settembre, aula 14

15.00-15.30 <i>abstract</i>	Luciano LOPEZ (Università di Bari) One-Sided Direct Event Location Techniques in the Numerical Solution of Discontinuous Differential Systems.
15.30-16.00 <i>abstract</i>	Nicoletta DEL BUONO (Università di Bari) Direct Event location techniques based on Adams multistep methods for discontinuous ODEs.

16.20-16.50 <i>abstract</i>	Raffaele D'AMBROSIO (Università di Salerno) Sul trattamento numerico di sistemi dinamici regolari a tratti.
16.50-17.20 <i>abstract</i>	Dajana CONTE (Università di Salerno) Risoluzione numerica di sistemi di equazioni differenziali di grandi dimensioni su GPUs.

[indietro](#)

## SEZIONE S11 - TEORIA DELL'APPROSSIMAZIONE

coordinatore: Leonard Peter BOS (Università di Verona)

Giovedì 10 Settembre, aula 18

15.00-15.20 abstract	Paola LAMBERTI (Università di Torino) Near-best quasi-interpolation and volume data reconstruction.
15.20-15.40 abstract	Alessandra DE ROSSI (Università di Torino) New algorithms for kernel-based partition of unity approximation.
15.40-16.00 abstract	Emma PERRACCHIONE (Università di Torino) Detection and approximation of attraction basins in dynamical systems.

16.20-16.40 abstract	Filomena DI TOMMASO (Università della Calabria) Su un miglioramento del metodo di Shepard triangolare.
16.40-17.00 abstract	Marco SERACINI (Università di Perugia) Application of Multivariate Kantorovich operators for diagnosis in arterial diseases.
17.00-17.20 abstract	Anna Maria MINOTTI (Università di Perugia) Approximation by Sampling Kantorovich Operators and Applications in Civil Engineering.
17.20-17.40 abstract	Danilo COSTARELLI (Università di Perugia) Approssimazione con operatori neural network di tipo max-product attivati da funzioni sigmoidali.
17.40-18.00 abstract	Luca ZAMPOGNI (Università di Perugia) Una teoria unificata per la convergenza di operatori sampling in spazi di Orlicz.
18.00-18.20 abstract	Leonard Peter BOS (Università di Verona) An Orthogonality Property of Legendre Polynomials.

[indietro](#)



SEZIONE S12 - ALGEBRA LINEARE NUMERICA E  
OTTIMIZZAZIONE

coordinatore: Nicola MASTRONARDI (Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone" di Bari)

Giovedì 10 Settembre, aula 15

15.00-15.20 <i>abstract</i>	Dario FASINO (Università di Udine) Proprietà spettrali delle matrici di modularità.
15.20-15.40 <i>abstract</i>	Pasqua D'AMBRA (Institute for High Performance computing and Networking, CNR) Alpha-AMG for Preconditioning Laplacian Matrices of General Graphs.
15.40-16.00 <i>abstract</i>	Francesca ARRIGO (Università dell'Insubria) Come aggiungere o rimuovere archi per ottimizzare la comunicabilità totale di una rete.

16.20-16.40 <i>abstract</i>	Caterina FENU (Università di Cagliari) Un problema inverso nonlineare in geofisica.
16.40-17.00 <i>abstract</i>	Michela REDIVO ZAGLIA (Università di Padova) Extrapolation methods and linear algebra problems.
17.00-17.20 <i>abstract</i>	Antonio CICONE (Università dell'Aquila) State of the art and open problems in the decomposition of nonlinear and nonstationary signals.
17.20-17.40 <i>abstract</i>	Giuseppe RODRIGUEZ (Università di Cagliari) Approssimazione della traccia di una funzione di matrice mediante l'algoritmo globale di Lanczos.
17.40-18.00 <i>abstract</i>	Mariarosa MAZZA (Università dell'Insubria) Spectral analysis and structure preserving preconditioners for fractional diffusion equations.
18.00-18.20 <i>abstract</i>	Marina POPOLIZIO (Università del Salento) Metodi dei sottospazi di Krylov per l'equazione di Schrödinger con derivata temporale frazionaria.

[indietro](#)

SEZIONE S12 - ALGEBRA LINEARE NUMERICA E  
OTTIMIZZAZIONE

coordinatore: Nicola MASTRONARDI (Istituto per le Applicazioni del  
Calcolo "M. Picone" di Bari)

Venerdì 11 Settembre, aula 15

15.00-15.20 <small>abstract</small>	Benedetta MORINI (Università di Firenze) Condizionamento e stabilità nei metodi Interior-Point inesatti per problemi di programmazione quadratica.
15.20-15.40 <small>abstract</small>	Margherita PORCELLI (Università di Bologna) Metodi Interior-Point per riformulazioni SDP di problemi di rango minimo.
15.40-16.00 <small>abstract</small>	Elisa RICCIETTI (Università di Firenze) Un metodo di regolarizzazione adattiva per sistemi di equazioni non lineari mal posti e la sua implementazione trust-region.

16.20-16.40 <small>abstract</small>	Daniela DI SERAFINO (Seconda Università di Napoli) Un metodo del gradiente spettrale per problemi di ottimizzazione con vincoli di tipo box.
16.40-17.00 <small>abstract</small>	Riccardo ZANELLA (Università di Ferrara) Analisi dello steplength nei metodici del gradiente: applicazione alla ricostruzione di immagini.
17.00-17.20 <small>abstract</small>	Stefano MASSEI (Scuola Normale Superiore di Pisa) Strutture di rango in equazioni di matrici.
17.20-17.40 <small>abstract</small>	Federico POLONI (Università di Pisa) A new representation of Fiedler pencils.
17.40-18.00 <small>abstract</small>	Leonardo ROBOL (Scuola Normale Superiore di Pisa) Una famiglia di linearizzazioni con struttura di rango per matrix polynomials.
17.40-18.00 <small>abstract</small>	Claudio ESTATICO (Università di Genova) Metodo del Gradiente Coniugato per equazioni lineari mal poste in spazi $L_p$ .

[indietro](#)

SEZIONE S13 - METODI NUMERICI PER LE EQUAZIONI ALLE  
DERIVATE PARZIALI

coordinatore: Claudio CANUTO (Politecnico di Torino)

Lunedì 7 Settembre, aula Biblioteca

15.00-15.30 abstract	Silvia BERTOLUZZA (IMATI di Pavia) FETI-DP and BDDC Preconditioners for the Virtual Element Method.
15.30-16.00 abstract	Elisabetta CARLINI (Università di Roma La Sapienza) A Semi-Lagrangian scheme for second order mean field game problems.

16.20-16.40 abstract	Lara CHARAWI (Università di Pavia) Precondizionatori paralleli multilivello per l'analisi isogeometrica applicata al modello Bidominio.
16.40-17.00 abstract	Simone SCACCHI (Università di Milano) Precondizionatori scalabili per l'accoppiamento elettromeccanico cardiaco.
17.00-17.20 abstract	Sandra PIERACCINI (Politecnico di Torino) A PDE-constrained optimization approach to effective large scale flow simulations in fractured media.
17.00-17.20 abstract	Claudia Maria COLCIAGO (Politecnico di Milano) Modelli ridotti per problemi d'interazione fluido-struttura con applicazioni all'emodinamica.
17.00-17.20 abstract	Marianna SIGNORINI (Politecnico di Milano) Proper Generalized Decomposition solution of the parameterized Helmholtz problem: application to inverse geophysical problems.
17.00-17.20 abstract	Pietro ZANOTTI (Università di Verona) Locking and coupling in approximation with finite element functions.

[indietro](#)

SEZIONE S13 - METODI NUMERICI PER LE EQUAZIONI ALLE  
DERIVATE PARZIALI

coordinatore: Claudio CANUTO (Politecnico di Torino)

Martedì 8 Settembre, aula Biblioteca

15.00-15.30 abstract	Ana ALONSO RODRIGUEZ (Università di Trento) Simulazione con elementi finiti del problema delle correnti indotte usando potenziali scalari magnetici.
15.30-16.00 abstract	Marco VERANI (Politecnico di Milano) An Adaptive Fictitious Domain Method.

16.20-16.40 abstract	Daniele BOFFI (Università di Pavia) Convergenza ottimale di schemi adattivi agli elementi finiti misti per l'approssimazione di clusters di autovalori.
16.40-17.00 abstract	Silvia FALLETTA (Politecnico di Torino) Accoppiamento FEM-BEM in un metodo dei domini fittizi per la risoluzione di problemi di onde scatterate da domini ruotanti.
17.00-17.20 abstract	Rafael VAZQUEZ (IMATI di Pavia) Compatible discretizations with hierarchical splines.
17.00-17.20 abstract	Francesca BONIZZONI (Università di Vienna) Padè approximation for the parametric Helmholtz equation.
17.00-17.20 abstract	Francesca TANTARDINI (Ruhr-Universität Bochum) Quasi-ottimalità del metodo di Eulero implicito per l'equazione del calore.
17.00-17.20 abstract	Simone BRUGIAPAGLIA (Politecnico di Milano) CORSING: approssimazione numerica di EDP tramite compressed sensing.

[indietro](#)

## SEZIONE S14A - ALGEBRA

coordinatore: Patrizia LONGOBARDI e Mercede MAJ (Università di Salerno)

Lunedì 7 Settembre, aula 15

15.00-15.15 <a href="#">abstract</a>	Lino DI MARTINO (Università di Milano Bicocca) Almost cyclic matrices in finite group representations.
15.15-15.30 <a href="#">abstract</a>	Alberto FACCHINI (Università di Padova) The Krull-Schmidt Theorem holds for biuniform groups.
15.30-15.45 <a href="#">abstract</a>	Carlo Maria SCOPPOLA (Università di L'Aquila) Centrally large subgroups of finite $p$ -groups.
15.45-16.00 <a href="#">abstract</a>	Alessandro LOGAR (Università di Trieste) Border bases per ideali di reticoli.

16.20-16.35 <a href="#">abstract</a>	Flavio D'ALESSANDRO (Università di Roma La Sapienza) Su di un'applicazione delle funzioni di partizione.
16.35-16.50 <a href="#">abstract</a>	Marta MORIGI (Università di Bologna) Gruppi con un ricoprimento minimale nilpotente.
16.50-17.05 <a href="#">abstract</a>	Ilaria DEL CORSO (Università di Pisa) Normal integral bases and tameness conditions for Kummer extensions.
17.05-17.20 <a href="#">abstract</a>	Alessio RUSSO (Seconda Università di Napoli) Groups with finitely many homomorphic images of finite rank.
17.20-17.30 <a href="#">abstract</a>	Ulderico DARDANO (Università di Napoli) Variants of theorems of Baer and Hall on finite-by-hypercentral groups.
17.30-17.40 <a href="#">abstract</a>	Eloisa DETOMI (Università di Padova) Generazione invariabile di gruppi profiniti.
17.40-17.48 <a href="#">abstract</a>	Marina AVITABILE (Università di Milano Bicocca) Grading switching for modular non-associative algebras.
17.48-17.56 <a href="#">abstract</a>	Fiorenza MORINI (Università di Parma) Studio di alcuni quasianelli di Dickson.
17.56-18.04 <a href="#">abstract</a>	Marco Antonio PELLEGRINI (Università Cattolica di Brescia) Gruppi finiti che ammettono caratteri irriducibili costanti sull'insieme degli elementi $p$ -singolari.
18,04-18.12 <a href="#">abstract</a>	Antonio TORTORA (Università di Salerno) Alcune restrizioni sui normalizzanti e sui centralizzanti di gruppi.
18.12-18.20 <a href="#">abstract</a>	Maria TOTA (Università di Salerno) Su alcune varietà di gruppi soggetti a una condizione di Engel.

[indietro](#)

## SEZIONE S14A - ALGEBRA

coordinatore: Patrizia LONGOBARDI e Mercede MAJ (Università di Salerno)

Martedì 8 Settembre, aula 15

15.00-15.15 <a href="#">abstract</a>	Teo MORA (Università di Genova) Teoria di Buchberger per Anelli Effettivi.
15.15-15.30 <a href="#">abstract</a>	Andrea CARANTI (Università di Trento) p-gruppi finiti morfici.
15.30-15.45 <a href="#">abstract</a>	Alfio RAGUSA (Università di Catania) Quozienti lineari di algebre con la Weak Lefschetz Property.
15.45-16.00 <a href="#">abstract</a>	Andrea BRINI (Università di Bologna) Superalgebre e generatori del centro di $U(\mathfrak{gl}(n))$ .

16.20-16.35 <a href="#">abstract</a>	Massimiliano SALA (Università di Trento) An algebraic trapdoor for block ciphers.
16.35-16.50 <a href="#">abstract</a>	Daniela BUBBOLONI (Università di Firenze) Gruppi di permutazioni e scelte sociali.
16.50-17.05 <a href="#">abstract</a>	Francesca MANTESE (Università di Verona) Extensions of Chen simple modules over Leavitt path algebras.
17.05-17.20 <a href="#">abstract</a>	Anna GIORDANO BRUNO (Università di Udine) Come crescono gli endomorfismi gruppali?
17.20-17.35 <a href="#">abstract</a>	Marilena CRUPI (Università di Messina) Algebraic invariants of graded ideals in an exterior algebra.
17.35-17.50 <a href="#">abstract</a>	Vittoria BONANZINGA (Università Mediterranea di Reggio Calabria) Gaps, cogaps e proprietà degli ideali Gotzmann.
17.50-17.57 <a href="#">abstract</a>	Gioia FAILLA (Università Mediterranea di Reggio Calabria) On the extremal behaviour of the Betti numbers of ideals.
17.57-18.04 <a href="#">abstract</a>	Monica LA BARBIERA (Università di Messina) Il modulo jacobian dual di ideali di prodotti misti.
18.06-18.13 <a href="#">abstract</a>	Claudio QUADRELLI (Università di Milano Bicocca) Una "versione grupale" del Teorema 90 di Hilbert.
18.13-18.20 <a href="#">abstract</a>	Paola Lea STAGLIANO' (Università di Messina) Moduli monomiali e $s$ -successioni.

[indietro](#)

## SEZIONE S14B - TEORIA DI LIE

coordinatore: Andrea MAFFEI (Università di Pisa)

Giovedì 10 Settembre, aula Biblioteca

15.00-15.30 <i>abstract</i>	Salvatore DOLCE (Università di Roma La Sapienza) Covarianti in algebre esterne di spazi simmetrici.
15.30-16.00 <i>abstract</i>	Giovanni GAIFFI (Università di Pisa) Wonderful models for reflection arrangements.

16.20-17.00 <i>abstract</i>	Nicoletta CANTARINI (Università di Bologna) Algebre di Nambu Poisson.
17.00-17.40 <i>abstract</i>	Thomas WEIGEL (Università di Milano Bicocca) Algebre di Lie graduate di tipo FP.
17.40-18.20 <i>abstract</i>	Pierluigi Möseneder FRAJRIA (Politecnico di Milano) Formule dei caratteri per superalgebre di Lie.

[indietro](#)

## SEZIONE S14B - TEORIA DI LIE

coordinatore: Andrea MAFFEI (Università di Pisa)

Venerdì 11 Settembre, aula Biblioteca

15.00-15.30 <i>abstract</i>	Fabio GAVARINI (Università di Roma Tor Vergata) Supergroups: a gentle introduction.
15.30-16.00 <i>abstract</i>	Alessandro D'ANDREA (Università di Roma La Sapienza) Alcuni quozienti dei monoidi di Hecke e sistemi dinamici su grafi.

16.20-17.00 <i>abstract</i>	Willem DE GRAAF (Università di Trento) Semisimple subalgebras of semisimple Lie algebras.
17.00-17.40 <i>abstract</i>	Guido PEZZINI (Università di Erlangen-Nürnberg) Sottogruppi sferici di gruppi di Kac-Moody.
17.40-18.20 <i>abstract</i>	Michele D'ADDERIO (Université Libre de Bruxelles) Aspetti combinatorici degli arrangiamenti torici.

[indietro](#)



## SEZIONE S15 - COMBINATORIA

coordinatore: Marco BURATTI (Università di Perugia)

Venerdì 11 Settembre, aula 13

15.00-15.15 <i>abstract</i>	Daniele BARTOLI (Ghent University) The second and the third smallest arrangements of hyperplanes in finite projective spaces.
15.15-15.30 <i>abstract</i>	Arrigo BONISOLI (Università di Modena e Reggio Emilia) Decomposizioni di grafi in cicli di lunghezza pari.
15.30-15.45 <i>abstract</i>	Marco BURATTI (Università di Perugia) Alcuni nuovi problemi di colorazione in teoria dei disegni.
15.45-16.00 <i>abstract</i>	Stefano CAPPARELLI (Università di Roma La Sapienza) Combinatoria di polinomi ortogonali e trasformata binomiale.

16.20-16.40 <i>abstract</i>	Simone COSTA (Università di Roma Tre) New $i$ -perfect cycle decompositions via $i$ -perfect strong difference families.
16.40-17.00 <i>abstract</i>	Emanuele MUNARINI (Politecnico di Milano) Enumerazione di catene in reticoli di cammini.
17.00-17.20 <i>abstract</i>	Anita PASOTTI (Università di Brescia) Sistemi ciclici e simmetrici di cicli hamiltoniani del grafo multipartito completo.
17.20-17.40 <i>abstract</i>	Gloria RINALDI (Università di Modena e Reggio Emilia) Sistemi di $k$ -cicli piramidali.
17.40-18.00 <i>abstract</i>	Tommaso TRAETTA (Ryerson University Toronto) Resolvability vs. absence of parallel classes.
18.00-18.20 <i>abstract</i>	Norma ZAGAGLIA (Politecnico di Milano) Interpretazioni combinatorie ed enumerazione di particolari bijezioni.

[indietro](#)

## SEZIONE S16 - TOPOLOGIA E GEOMETRIA DIFFERENZIALE

coordinatore: Emilio MUSSO (Politecnico di Torino)

Lunedì 7 Settembre, aula 18

15.00-15.20 <a href="#">abstract</a>	Barbara NELLI (Università dell'Aquila) Superfici Minime nella varietà omogenee di dimensione 3.
15.20-15.40 <a href="#">abstract</a>	Lorenzo NICOLODI (Università di Parma) Bonnet mates and isothermic surfaces.
15.40-16.00 <a href="#">abstract</a>	Antonio DI SCALA (Politecnico di Torino) Killing vector fields of constant length of compact hypersurfaces.

16.20-16.40 <a href="#">abstract</a>	Francesco BONSANTE (Università di Pavia) Convex surfaces with constant curvature in Minkowski space.
16.40-17.00 <a href="#">abstract</a>	Debora IMPERA (Università di Milano Bicocca) Solitoni traslati per il flusso di curvatura media in $R^{(n+1)}$ .
17.00-17.20 <a href="#">abstract</a>	Michela ZEDDA (Università di Parma) Il "J-flow" su varietà Sasakiane.
17.20-17.40 <a href="#">abstract</a>	Michele MULAZZANI (Università di Bologna) Grafì 4-colorati e complementari di nodi e link.
17.40-18.00 <a href="#">abstract</a>	Alessia CATTABRIGA (Università di Bologna) Polinomio di Alexander e Knot Floer Homology in spazi lenticolari.
18.00-18.20 <a href="#">abstract</a>	Paola CRISTOFORI (Università di Modena e Reggio Emilia) Classificazione di 4-varietà PL tramite genere regolare e gem-complexità.

[indietro](#)

## SEZIONE S16 - TOPOLOGIA E GEOMETRIA DIFFERENZIALE

coordinatore: Emilio MUSSO (Politecnico di Torino)

Martedì 8 Settembre, aula 18

15.00-15.20 abstract	Leonardo BILIOTTI (Università di Parma) Criteri di stabilità per misure su varietà compatte Kaehleriane.
15.20-15.40 abstract	Luigi VEZZONI (Università di Parma) Sulla stabilità di un teorema di Alexandrov.
15.40-16.00 abstract	Alberto DELLA VEDOVA (Università di Milano Bicocca) Sul problema di prescrizione della curvatura scalare hermitiana su varietà simplettiche.

16.20-16.40 abstract	Gianni MANNO (Politecnico di Torino) PDE come ipersuperfici in varietà Lagrangiane Grassmanniane: caratteristiche e integrabilità. I
16.40-17.00 abstract	Giovanni MORENO (Accademia Polacca delle Scienze) PDE come ipersuperfici in varietà Lagrangiane Grassmanniane: caratteristiche e integrabilità II.
17.00-17.20 abstract	Giovanni CALVARUSO (Università del Salento) Sulle simmetrie di uno spazio-tempo.
17.20-17.40 abstract	Paola PIU (Università di Cagliari) Eliche su superfici di rotazione.
17.40-18.00 abstract	Gianluca BANDE (Università di Cagliari) Alcuni risultati di classificazione delle varietà munite di coppie di contatto metriche normali.
18.00-18.20 abstract	Alberto RAFFERO (Università di Torino) Coupled SU(3)-manifolds.

[indietro](#)

## SEZIONE S17 - GEOMETRIA COMPLESSA

coordinatore: Filippo BRACCI (Università di Roma Tor Vergata)

Giovedì 10 Settembre, aula 20

15.00-15.20 <i>abstract</i>	Nicola ARCOZZI (Università di Bologna) The Dirichlet space on the bidisc: (few) facts and (many) questions.
15.20-15.40 <i>abstract</i>	Michele MASCHIO (Università di Parma) Metriche Speciali su Varietà Complesse.
15.40-16.00 <i>abstract</i>	Nicoletta TARDINI (Università di Pisa) Coomologia di Bott-Chern e formalità geometrica.

16.20-16.40 <i>abstract</i>	Cinzia BISI (Università di Ferrara) Un teorema di Bloch-Landau in piu' variabili complesse.
16.40-17.00 <i>abstract</i>	Caterina STOPPATO (Università di Firenze) Nuovi risultati sulla palla unitaria quaternionica.
17.00-17.20 <i>abstract</i>	Andrea CATTANEO (Università di Parma) Formalità del complesso di Dolbeault e prodotti di Dolbeault-Massey.
17.20-17.40 <i>abstract</i>	Daniele ANGELLA (Scuola Normale Superiore di Pisa) Problema di Chern-Yamabe.

[indietro](#)

## SEZIONE S17 - GEOMETRIA COMPLESSA

coordinatore: Filippo BRACCI (Università di Roma Tor Vergata)

Venerdì 11 Settembre, aula 20

15.00-15.20 <a href="#">abstract</a>	Chiara DE FABRITIIS (Università Politecnica delle Marche) Funzioni intere di variabile quaternionica.
15.20-15.40 <a href="#">abstract</a>	Anna GORI (Università di Milano) Toric quaternionic manifolds.
15.40-16.00 <a href="#">abstract</a>	Costantino MEDORI (Università di Parma) Ipersuperficie reali di $C^3$ e connessioni di Cartan.

16.20-16.40 <a href="#">abstract</a>	Sara TORELLI (Università di Pavia) Formalità di Dolbeault e Deformazioni.
16.40-17.00 <a href="#">abstract</a>	Giulia SARFATTI (Università di Bologna) Metriche invarianti associate allo spazio di Hardy quaternionico.
17.00-17.20 <a href="#">abstract</a>	Adriano TOMASSINI (Università di Parma) Formalità di varietà complesse.

[indietro](#)

## SEZIONE S18 - GEOMETRIA ALGEBRICA

coordinatore: Claudio FONTANARI (Università di Trento)

Lunedì 7 Settembre, aula 20

15.00-15.20 <i>abstract</i>	Cristina MANOLACHE (Imperial College London) Wall-crossing for enumerative invariants.
15.20-15.40 <i>abstract</i>	Luca TASIN (University of Bonn) Algebraic structures, Chern numbers and Minimal Model Program.
15.40-16.00 <i>abstract</i>	Paola FREDIANI (Università di Pavia) On the second fundamental form of the Torelli map.

16.20-16.40 <i>abstract</i>	Concettina GALATI (Università della Calabria) Numero di moduli di curve nodali su superfici K3.
16.40-17.00 <i>abstract</i>	Margherita LELLI CHIESA (Centro di ricerca matematica "Ennio De Giorgi") Teoria di Brill-Noether di curve su superfici abeliane.
17.00-17.20 <i>abstract</i>	Giovanni MONGARDI (Università di Milano) Applicazioni alla geometria simplettica della teoria di Brill Noether.
17.20-17.40 <i>abstract</i>	Gilberto BINI (Università di Milano) Una nuova varietà di Calabi-Yau di dimensione tre.
17.40-18.00 <i>abstract</i>	Lidia STOPPINO (Università dell'Insubria) Superfici sulla retta di Severi.
18.00-18.20 <i>abstract</i>	Marco FRANCIOSI (Università di Pisa) Superfici stabili Gorenstein con $K^2 = 1$ .

[indietro](#)

## SEZIONE S18 - GEOMETRIA ALGEBRICA

coordinatore: Claudio FONTANARI (Università di Trento)

Martedì 8 Settembre, aula 20

15.00-15.20 abstract	Olivia DUMITRESCU (Leibniz Universität Hannover) Questioni di positività per fibrati lineari in scoppiamenti di spazi proiettivi.
15.20-15.40 abstract	Elisa POSTINGHEL (Katholieke Universiteit Leuven) Questioni di positività per fibrati lineari in scoppiamenti di spazi proiettivi.
15.40-16.00 abstract	Maria Chiara BRAMBILLA (Università Politecnica delle Marche) Specialità di sistemi lineari con punti multipli in spazi proiettivi.

16.20-16.40 abstract	Paolo LELLA (Università di Trento) Curve localmente Cohen-Macaulay di $P^3$ con supporto su una retta.
16.40-17.00 abstract	Francesca CIOFFI (Università di Napoli Federico II) Lo schema dei lifting.
17.00-17.20 abstract	Alessandra BERNARDI (Università di Bologna) A geometric view of the splitting type for plane rational curves.
17.20-17.40 abstract	Alberto CALABRI (Università di Ferrara) Degenerazioni di trasformazioni cremoniane piane.
17.40-18.00 abstract	Elena ANGELINI (Università di Ferrara) L'azione del gruppo di Cremona sulle curve razionali di $P^3$ .
18.00-18.20 abstract	Francesco RUSSO (Università di Catania) Every cubic fourfold in $C_{14}$ is rational.

[indietro](#)

## SEZIONE S19 - LOGICA MATEMATICA

In ricordo di Franco Montagna:

Franco Montagna, scomparso lo scorso febbraio, è stato per tantissimi anni docente di Logica Matematica dell'Università di Siena e punto fondamentale di riferimento della comunità logica italiana.

coordinatore: Alessandro BERARDUCCI (Università di Pisa)

Lunedì 7 Settembre, aula 13

15.00-15.15 abstract	Giuseppe ROSOLINI (Università di Genova) Gruppidi e teoria dei tipi.
15.15-15.30 abstract	Ruggero PAGNAN (Università di Genova) Sillogismi e coerenza in categorie autonome.
15.30-15.45 abstract	Giulia FROSONI (Università di Genova) Immagini conucleari di logiche sottostrutturali.
15.45-16.00 abstract	Samuele MASCHIO (Università di Padova) Una variante predicativa del Topos Effettivo.

16.20-16.35 abstract	Vincenzo MANTOVA (Scuola Normale Superiore di Pisa) Surreali, derivazioni e transserie.
16.35-16.50 abstract	Sonia L'INNOCENTE (Università di Camerino) La Teoria dei Modelli e le Rappresentazioni di algebre di Lie semisemplici.
16.50-17.05 abstract	Carlo TOFFALORI (Università di Camerino) Sugli spettri di Ziegler dei domini di Dedekind.
17.05-17.20 abstract	Luca SPADA (Università di Salerno) The Nullstellensatz for varieties, and topological dualities.
17.20-17.35 abstract	Anna Rita FERRAIOLI (Università di Salerno) Combinando algebre di Boole e l-gruppi abeliani nella varietà generata dalla MV-algebra di Chang.
17.35-17.50 abstract	Giacomo LENZI (Università di Salerno) Nonlinear models of free MV algebras.
17.50-18.05 abstract	Anna Carla RUSSO (Università di Salerno) Morita-equivalences for MV-algebras.
18.05-18.20 abstract	Paola D'AQUINO (Seconda Università di Napoli) Saturation properties for o-minimal expansions of real closed fields.

[indietro](#)

## SEZIONE S19 - LOGICA MATEMATICA

In ricordo di Franco Montagna:

Franco Montagna, scomparso lo scorso febbraio, è stato per tantissimi anni docente di Logica Matematica dell'Università di Siena e punto fondamentale di riferimento della comunità logica italiana.

coordinatore: Alessandro BERARDUCCI (Università di Pisa)

Martedì 8 Settembre, aula 13

15.00-15.15 <i>abstract</i>	Nicola GALESI (Università di Roma La Sapienza) Space for Refuting Random Boolean Formulas.
15.15-15.30 <i>abstract</i>	Iacopo AMIDEI (Scuola Normale Superiore di Pisa) Una nota sull'assioma di positività e la coerenza forte.
15.30-15.45 <i>abstract</i>	Tommaso FLAMINIO (Università dell'Insubria) Una caratterizzazione della coerenza forte per eventi non-classici.
15.45-16.00 <i>abstract</i>	Luca SAN MAURO (Scuola Normale Superiore di Pisa) Trial and error mathematics: Dialectical and quasi-dialectical systems.

16.20-16.35 <i>abstract</i>	Giorgio AUDRITO (Università di Torino) Generic absoluteness and resurrection axioms.
16.35-16.50 <i>abstract</i>	Gemma CAROTENUTO (Università di Salerno) Sulla complessità topologica degli insiemi di densità della retta reale.
16.50-17.05 <i>abstract</i>	Silvia STEILA (Università di Torino) Definable versions of algebraic equivalents of CH.
17.05-17.20 <i>abstract</i>	Raphaël CARROY (Università di Torino) Ordering functions.
17.20-17.35 <i>abstract</i>	Vincenzo DIMONTE (Universität Wien) Quando $\aleph_\omega$ è un potente grande cardinale (generico)
17.35-17.50 <i>abstract</i>	Marco FORTI (Università di Pisa) Leibniz's Principles and Topological Extensions.
17.50-18.05 <i>abstract</i>	Emanuele BOTTAZZI (Università di Trento) A nonstandard model for an ill-posed parabolic equation.
18.05-18.20 <i>abstract</i>	Mauro DI NASSO (Università di Pisa) Nonstandard analysis in combinatorics and an application about a conjecture of Erdős.

[indietro](#)

## SEZIONE S20 - TEORIA DEI NUMERI

coordinatore: Fabrizio ANDREATTA (Università di Milano)

Giovedì 10 Settembre, aula 103

15.00-15.30 abstract	Andrea BANDINI (Università di Parma) Main Conjecture e valori speciali della funzione di Goss-Carlitz per campi di funzioni.
15.30-16.00 abstract	Tommaso CENTELEGHE Sullo spezzamento dei primi nei campi di divisione di curve ellittiche.

16.20-16.50 abstract	Valentina DI PROIETTO (Freie Universität Berlin) Curve localmente Cohen-Macaulay di $P^3$ con supporto su una retta.
16.50-17.20 abstract	Nicola MAZZARI (Université de Bordeaux) Sull'uso del morfismo di Gysin in aritmetica.
17.20-18.00 abstract	Dajano TOSSICI (Université de Bordeaux) Teoria di tipo Kummer per modelli di gruppi diagonalizzabili finiti.

[indietro](#)

## SEZIONE S20 - TEORIA DEI NUMERI

coordinatore: Fabrizio ANDREATTA (Università di Milano)

Venerdì 11 Settembre, aula 103

15.00-15.30 <i>abstract</i>	Riccardo BRASCA (Université Paris Diderot) Famiglie p-adiche di forme modulari non cuspidali. I
15.30-16.00 <i>abstract</i>	Giovanni ROSSO (Katholieke Universiteit Leuven) Famiglie p-adiche di forme modulari non cuspidali II.

16.20-16.50 <i>abstract</i>	Marco Adamo SEVESO (Università di Milano) Sulla razionalità dei periodi integrali.
16.50-17.20 <i>abstract</i>	Rodolfo VENERUCCI (Universität Duisburg-Essen) The anticyclotomic Iwasawa main conjecture for elliptic curves.
17.20-18.00 <i>abstract</i>	Alberto VEZZANI (Université de Rennes 1) L'equivalenza di tilting rigido-analitica motivica.

[indietro](#)

## SEZIONE S21 - STORIA DELLA MATEMATICA

coordinatore: Luca DELL'AGLIO (Università della Calabria)

Giovedì 10 Settembre, aula 101

15.00-15.15 <i>abstract</i>	Raffaella FRANCI (Università di Siena) L'insegnamento della Matematica a Siena: un panorama storico.
15.15-15.30 <i>abstract</i>	Alessandra FIOCCA (Università di Ferrara) Il terzo libro dell'Algebra di Rafael Bombelli.
15.30-15.45 <i>abstract</i>	Enrico GIUSTI (Università di Firenze) L'urto dei corpi duri nei Principia di Descartes.
15.45-16.00	Discussione

16.20-16.35 <i>abstract</i>	Paolo BUSSOTTI (Humboldt Foundation Berlin) La teoria planetaria di Leibniz.
16.35-16.50 <i>abstract</i>	Aldo BRIGAGLIA (Università di Palermo) Tassellazioni, solidi archimedei, poligoni stellati nell'Harmonices Mundi di Keplero.
16.50-17.05 <i>abstract</i>	Maria Teresa BORGATO (Università di Ferrara) Galileo, i Gesuiti e la caduta dei gravi.
17.05-17.20	Discussione
17.20-17.35 <i>abstract</i>	Luigi PEPE (Università di Ferrara) Questioni universitarie tra matematica e storia.
17.35-17.50 <i>abstract</i>	Sandro CAPARRINI (Università di Torino) Clifford Ambrose Truesdell III (1919–2000), storico della filosofia naturale.
17.50-18.05 <i>abstract</i>	Iolanda NAGLIATI (Università di Ferrara) Il Giornale dei Letterati di Pisa e i matematici toscani tra Sette e Ottocento.
18.05-18.20	Discussione

[indietro](#)

## SEZIONE S21 - STORIA DELLA MATEMATICA

coordinatore: Luca DELL'AGLIO (Università della Calabria)

Venerdì 11 Settembre, aula 101

15.00-15.15 abstract	Clara Silvia ROERO (Università di Torino) Peano e Segre, curatori e promotori di riviste matematiche, 1890-1932.
15.15-15.30 abstract	Cinzia CERRONI (Università di Palermo) Le interrelazioni tra algebra e geometria nella nascita delle strutture algebriche.
15.30-15.45 abstract	Livia GIACARDI (Università di Torino) I primi trent'anni della Unione Matematica Italiana attraverso il suo Bollettino fra nazionalismo e internazionalizzazione.
15.45-16.00	Discussione

16.20-16.35 abstract	Alberto COGLIATI (Università di Milano) Parallelismo di Clifford e teoria delle connessioni 1873-1925.
16.35-16.50 abstract	Erika LUCIANO (Università di Torino) La diffusione della Logica di Peano in Argentina 1938-1948.
16.50-17.05 abstract	Paola GARIO (Università di Milano) Guido Castelnuovo. Per una biografia scientifica e umana.
17.05-17.20	Discussione
17.20-17.35 abstract	Chiara PIZZARELLI (Università di Torino) Ricerche all'estero di giovani laureati in Matematica nel XIX secolo.
17.35-17.50 abstract	Loredana BIACINO (Università di Napoli Federico II) Confronto tra vari metodi per definire l'integrale di Lebesgue dopo Lebesgue.
17.50-18.05 abstract	Maria Anna RASPANTI (Università di Torino) Il Carteggio Montesano.
18.05-18.20 abstract	Nicla PALLADINO (Università di Palermo) Alcuni aspetti storici sui quadrilateri completi e sui punti notevoli: da Miquel a Clifford, a Coxeter.

[indietro](#)

## SEZIONE S22 - DIDATTICA DELLA MATEMATICA

coordinatore: Roberto TORTORA (Università di Napoli Federico II) e  
Francesca FERRARA (Università di Torino)

Lunedì 7 Settembre, aula 149

Sessione 1: Risorse per la didattica della Matematica

15.00-15.20 abstract	Anna BACCAGLINI FRANK (Università di Roma La Sapienza) Prevenire difficoltà persistenti in Matematica dai primi anni della scuola elementare: la didattica nel progetto PerContare.
15.20-15.40 abstract	Antonella MONTONE (Università di Bari Aldo Moro) Il problema del linguaggio dei problemi: parole e sintassi.
15.40-16.00 abstract	Paolo MAROSCIA (Università di Roma La Sapienza) L'umorismo: una risorsa preziosa per l'insegnamento della Matematica.

Sessione 2: Frontiere per la didattica della Matematica

16.20-16.40 abstract	Michela MASCHIETTO (Università di Modena e Reggio Emilia) Il laboratorio di Matematica nella scuola di oggi.
16.40-17.00 abstract	Francesco Saverio TORTORIELLO (Università di Salerno) Liceo matematico: una proposta didattica.
17.00-17.20 abstract	Annarosa SERPE (Università della Calabria) Il ruolo delle ICT nel Tirocinio Formativo Attivo.
17.20-17.40 abstract	Chiara ANDRA' (Politecnico di Milano) Il progetto BetonMath: una scommessa sulla Matematica come strumento preventivo.
17.40-18.00 abstract	F. ARZARELLO, O. ROBUTTI, S. ABBATI P. CARANTE, A. CENA, (Master Formatori A. COVIELLO, S. FRATTI, Università di Torino) L. GENONI, G. TRINCHERO, F. TURIANO Progetto MERLO
18.00-18.20 abstract	Benedetto DI PAOLA (Università di Palermo) Insegnamento/apprendimento della Matematica in classi multiculturali: nuove e vecchie sfide per ricercatori, insegnanti e studenti. Allievi italiani e cinesi in un dialogo possibile.

[indietro](#)

## SEZIONE S22 - DIDATTICA DELLA MATEMATICA

coordinatore: Roberto TORTORA (Università di Napoli Federico II) e  
Francesca FERRARA (Università di Torino)

Martedì 8 Settembre, aula 149

Sessione 3: Proposte per la didattica della Matematica

15.00-15.20 <i>abstract</i>	Margherita GUIDA (Università di Napoli Federico II) Problemi isoperimetrici.
15.20-15.40 <i>abstract</i>	Ernesto ROTTOLI (Università di Milano Bicocca) Familiarizzazione con i numeri frazionari: ostacoli e risorse.
15.40-16.00 <i>abstract</i>	Giovanni LONGOBARDI (Università di Napoli Federico II) Abduzione manipolativa nei processi di congettura e dimostrazione nell'ambiente "origami".

Sessione 4: Riflessioni sulla didattica della Matematica

16.20-16.40 <i>abstract</i>	Anna PIERRI (Università di Salerno) Dal pensiero pratico al pensiero teorico: l'impatto dei giochi di ruolo.
16.40-17.00 <i>abstract</i>	Stefania BOFFA (Università di Salerno) Immaginazione motoria, abilità logiche e apprendimento della Matematica.
17.00-17.20 <i>abstract</i>	Laura LOMBARDI (Università di Salerno) Un artefatto a supporto di abilità deduttive nella scuola primaria.
17.20-17.40 <i>abstract</i>	Umberto DELLO IACONO (Università di Salerno) Un prototipo di attività vygotskijana in e-learning.
17.40-18.00 <i>abstract</i>	Flora DEL REGNO (Università di Salerno) Il ruolo del docente nella discussione online.
18.00-18.20 <i>abstract</i>	Cristina COPPOLA (Università di Salerno) I futuri maestri e la Matematica.

[indietro](#)

## SEZIONE S23 - DIVULGAZIONE DELLA MATEMATICA

coordinatore: Roberto NATALINI (Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone" Roma)

Lunedì 7 Settembre, aula della Cappella

15.00-16.00  <a href="#">abstract</a>	Rodolfo CLERICO Piero FABBRI Annarita RUBERTO Roberto ZANASI Stefano PISANI  Matematica in rete: siti web che parlano di Matematica.
16.20-17.20  <a href="#">abstract</a>	Roberto LUCCHETTI Giuseppe ROSOLINI  Matematica al bar.
17.20-18.20  <a href="#">abstract</a>	Marco ABATE Andrea PLAZZI Tuono PETTINATO  Fumetti e matematica.

[indietro](#)

## SEZIONE S23 - DIVULGAZIONE DELLA MATEMATICA

coordinatore: Roberto NATALINI (Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone" Roma)

Martedì 8 Settembre, aula della Cappella

15.00-16.00  <a href="#">abstract</a>	Rossella PANARESE Pietro GRECO Marco CATTANEO Elena CAPPARELLI  Matematica e mezzi di comunicazione.
16.20-17.20  <a href="#">abstract</a>	Luigi CIVALLERI Simonetta DI SIENO Enrico GIUSTI Paola MAGRONE  Mostre e musei di matematica.
17.20-18.20  <a href="#">abstract</a>	Angelo GUERRAGGIO Claudio BERNARDI Ciro CILIBERTO  Le riviste di cultura matematica in Italia.

[indietro](#)





---

XX Congresso U.M.I.  
Siena, 7-12 settembre 2015

---

# POSTER

SEZIONE S3 - EQUAZIONE DIFFERENZIALI ORDINARIE E  
SISTEMI DINAMICI

Giovedì 10 e Venerdì 11 Settembre, aula F

abstract	Alessandro CALAMAI (Università Politecnica delle Marche) Teoria di Melnikov per sistemi discontinui.
abstract	Francesca CERAGIOLI (Politecnico di Torino) Sistemi quantizzati in dinamiche di opinione.
abstract	Luca VILASI (Università di Messina) Soluzioni positive e di tipo compacton per un problema ordinario quasi-lineare.

SEZIONE S12 - ALGEBRA LINEARE NUMERICA E  
OTTIMIZZAZIONE

Giovedì 10 e Venerdì 11 Settembre, aula 15

abstract	Luca GEMIGNANI (Università di Pisa) CMV Matrices in Polynomial Rootfinding.
abstract	Nicola MASTRONARDI (Istituto per le Applicazioni del Calcolo "M. Picone" di Bari) Sulla costruzione di matrici nilpotenti.
abstract	Beatrice MEINI (Università di Pisa) Soluzione generale dell'equazione di Poisson per processi di Markov Quasi-Birth and Death.

## SEZIONE S16 - TOPOLOGIA E GEOMETRIA DIFFERENZIALE

Lunedì 7 e Martedì 8 Settembre, aula 18.

<i>abstract</i>	Enrico MANFREDI (Università di Bologna) Diffeo-movimenti per link in spazi lenticolari.
-----------------	--

## SEZIONE S23 - DIVULGAZIONE DELLA MATEMATICA

Lunedì 7 e Martedì 8 Settembre, aula della Cappella.

<i>abstract</i>	Aaron GAIO (Università di Palermo) Crittografia a chiave pubblica per il pubblico: non solo RSA
-----------------	--





---

XX Congresso U.M.I.  
Siena, 7-12 settembre 2015

---

## COMUNICAZIONI DELLE SEZIONI

## Proprietà di continuità per soluzioni di sistemi ellittici tipo $p$ -Laplaciano

\*Angela Alberico

Istituto per le Applicazioni del Calcolo “M. Picone” Napoli, Consiglio Nazionale delle Ricerche

Andrea Cianchi

Dipartimento di Matematica e Informatica “U. Dini”, Università di Firenze

Carlo Sbordone

Dipartimento di Matematica e Applicazioni “R. Caccioppoli”, Università di Napoli Federico II

In questa comunicazione sono presentati alcuni risultati per soluzioni locali del sistema ellittico tipo  $p$ -Laplaciano

$$(1) - \operatorname{div}(|\nabla u|^{p-2} \nabla u) = f(x) \quad \text{in } \Omega,$$

dove  $p \in [2, n]$  ed  $\Omega$  è un aperto limitato di  $\mathbb{R}^n$ , con  $n \geq 2$ . Per i sistemi tipo (1) è individuato lo spazio invariante per riordinamenti più grande al quale deve appartenere il dato  $f$  affinché la soluzione  $u$  sia continua in  $\Omega$ . Inoltre, facendo variare  $f$  in una classe di spazi invarianti per riordinamenti più ampia, tra cui gli spazi di Lorentz-Zygmund  $L^{r,q}(\log L)^\alpha(\Omega, \mathbb{R}^N)$  ed alcuni spazi di Orlicz standard, si provano moduli di continuità ottimali per le soluzioni dei sistemi tipo (1). In particolare, si ottengono stime del tipo

$$\|u\|_{C^{0,\phi}(B_R, \mathbb{R}^N)} \leq C(\|f\|_{X((B_{2R}, \mathbb{R}^N))^{\frac{1}{p-1}}} + \|\nabla u\|_{L^1((B_{2R}, \mathbb{R}^N \times n))^{\frac{1}{p-1}}}),$$

per ogni palla  $B_{2R} \subset \Omega$ , dove  $C^{0,\phi}(B_R, \mathbb{R}^N)$  denota lo spazio delle funzioni uniformemente continue con modulo di continuità  $\phi$ ,  $X((B_{2R}, \mathbb{R}^N))$  è uno spazio invariante per riordinamenti e  $C$  è una costante positiva. Sebbene tali risultati siano nuovi per ogni  $p \in [2, n]$ , anche nel caso delle equazioni, ci si concentra, per semplicità, principalmente sul caso  $p = n$ , cioè sui sistemi tipo  $n$ -Laplaciano. I risultati, contenuti nel lavoro in preparazione [1], estendono e/o migliorano alcuni recenti risultati relativi alle equazioni contenuti in [Iwaniec-Onninen, 2007], [Jiang- Koskela-Yang, 2012], [Kuusi-Mingione, J. Funct. Anal. 2012] e [Teixeira, 2013].

### Bibliografia

- [1] A. Alberico, A. Cianchi & C. Sbordone, Continuity properties of solutions to  $p$ -Laplacian type elliptic systems, in preparation, 2015.

[indietro](#)

## Sulla proprietà di Lusin generalizzata

\*Giovanni Alberti

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

In questa comunicazione descriverò alcuni risultati sulla proprietà di Lusin generalizzata per mappe di Sobolev ottenuto in collaborazione con M. Csörnyei, E. D’Aniello e B. Kirchheim [2], accennandone alcune applicazioni.

Secondo la definizione base, una mappa  $f$  da  $\mathbb{R}^n$  in sé soddisfa la proprietà (N) di Lusin se porta insiemi di misura (di Lebesgue) nulla in insiemi di misura nulla. La formula dell’area mostra chiaramente che questa proprietà è soddisfatta dalle mappe regolari, e anzi dalle mappe Lipschitziane (ma non vale per le mappe  $\alpha$ -Hölderiane con esponente  $\alpha < 1$ ), ed un primo risultato significativo in quest’ambito (cfr. [5]) estende la proprietà di Lusin alle mappe nelle classi di Sobolev  $W^{1,p}$  con  $p > n$  (o meglio, dalle rappresentanti continue di tali mappe).

La proprietà di Lusin può essere generalizzata come segue: una mappa  $f$  da  $\mathbb{R}^n$  in  $\mathbb{R}^m$  soddisfa la proprietà di Lusin di indici  $(\alpha, \beta)$  con  $0 < \alpha \leq \beta$  se porta insiemi nulli rispetto alla misura di Hausdorff  $\alpha$ -dimensionale  $\mathcal{H}^\alpha$  in insiemi nulli rispetto ad  $\mathcal{H}^\beta$ . In [2] estendiamo alcuni risultati ottenuti in [3, 4] e caratterizziamo completamente gli indici  $k, p, \alpha, \beta$  tali che le mappe nelle classi di Sobolev  $W^{k,p}$  soddisfano la proprietà di Lusin di indici  $(\alpha, \beta)$ . Come osservato in [1], questa versione della proprietà di Lusin è essenziale nella formulazione (e dimostrazione) della versione ottimale del teorema di Sard per mappe di Sobolev.

### Bibliografia

- [1] G. Alberti: Generalized N-property and Sard Theorem. *Atti Accad. Naz. Lincei Cl. Sci. Fis. Mat. Natur. Rend. Lincei (9) Mat. Appl.* 23 (2012), 477–491.
- [2] G. Alberti, M. Csörnyei, E. D’Aniello, B. Kirchheim: Generalized Lusin (N) property for Sobolev maps. Paper in preparation.
- [3] J. Bourgain, M. Korobkov, J. Kristensen: On the Morse-Sard property and level sets of Sobolev and  $BV$  functions. *Rev. Mat. Iberoam.* 29 (2013), 1–23.
- [4] R. Kaufman: Sobolev spaces, dimension, and random series. *Proc. Amer. Math. Soc.* 128 (2000), 427–431.
- [5] M. Marcus, V. Mizel: Transformations by functions in Sobolev spaces and lower semicontinuity for parametric variational problems. *Bull. Amer. Math. Soc.* 79 (1973), 790–795.

[indietro](#)

## Periodic Solutions for a Pseudo-Relativistic Schrödinger Equation

\*Vincenzo Ambrosio

Dipartimento di Matematica, Università di Napoli Federico II

Discuteremo l'esistenza delle soluzioni periodiche della seguente equazione di Schrödinger pseudo-relativistica nonlineare

$$\begin{cases} (\sqrt{-\Delta_x + m^2} - m)u(x) = f(x, u(x)) & \text{in } (0, T)^N \\ u(x + Te_i) = u(x) \end{cases}$$

dove  $m$  è un numero reale non negativo ed il termine nonlineare  $f(x, s)$  è una funzione localmente Lipschitziana in  $\mathbb{R}^N \times \mathbb{R}$ ,  $T$ -periodica in  $x \in \mathbb{R}^N$ , soddisfacente la condizione di Ambrosetti Rabinowitz e con crescita polinomiale  $p$  per qualche  $1 < p < 2^{\#} - 1$ .

[indietro](#)

## Una nota sull'assioma di positività e la coerenza forte

\*Jacopo Amidei

Scuola Normale Superiore di Pisa

Tommaso Flaminio

Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate, Università dell'Insubria

Hykel Hosni

Centre for Philosophy of Natural and Social Science, London School of  
Economics

Con il termine probabilità qualitativa intendiamo una relazione binaria  $\succsim$  (il cui significato inteso è “non più probabile di”) definita su un insieme di eventi  $\mathcal{E}$ . Seguendo la terminologia utilizzata da Peter Fishburn in [1] chiamiamo *assiomi della probabilità soggettiva* tutte quelle proprietà usate al fine di caratterizzare la relazione  $\succsim$ . Lo scopo di questi assiomi è duplice. Da una parte descrivono i criteri intuitivi di coerenza che un agente in stato d'incertezza deve soddisfare e allo stesso tempo stabiliscono condizioni necessarie e sufficienti a garantire l'esistenza di una misura di probabilità, definita sull'insieme degli eventi  $\mathcal{E}$ , che rappresenti la relazione  $\succsim$ . Molti sforzi sono stati fatti (vedi [1]) al fine di caratterizzare diversi insiemi di assiomi capaci di garantire la rappresentabilità della relazione  $\succsim$ .

In questa comunicazione ci poniamo il problema di capire quale concetto di coerenza venga catturato da una relazione di probabilità  $\succsim$  soddisfacente l'assioma di positività (AP): “un evento certo (impossibile) è strettamente più (meno) probabile di qualunque altro evento possibile”. Da un punto di vista logico l'interesse per tale domanda è legato alla rilevanza che il concetto di coerenza ha nel caratterizzare le proprietà formali che una funzione di probabilità deve soddisfare al fine di rappresentare l'incertezza di un agente. Fissati gli assiomi dati da Dana Scott in [2], mostreremo che l'assioma (AP), nel caso in cui consideriamo un insieme finito di eventi, caratterizza il concetto di *coerenza forte* introdotto per la prima volta da Abner Shimony in [3].

### Bibliografia

- [1] Peter C. Fishburn: “The Axioms of Subjective Probability”, *Statistical Science*, Vol.1, No.3, 1986, pp. 335-358.
- [2] Dana Scott: “Measurement models and linear inequalities”, *Journal of Mathematical Psychology*, 1, 1964, pp. 233-247.
- [3] Abner Shimony: “Coherent and the Axioms of Confirmation”, *The Journal of Symbolic Logic*, Vol. 20, No. 1, 1955, pp. 1-28.

[indietro](#)

## Fully Measurable Grand Lebesgue Spaces

\*Giuseppina Anatriello

Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Using variable exponents, in [1] it is built a new class of rearrangement-invariant Banach function spaces, which is independent of the variable Lebesgue spaces. Such class contains the grand Lebesgue spaces, introduced by Iwaniec and Sbordone in connection with the study of the integrability properties of the Jacobian determinant, some Orlicz Exp-type spaces, and it is characterized by a simple expression of the norm:

$$\rho_{p[\cdot],\delta(\cdot)}(f) = \operatorname{ess\,sup}_{x \in (0,1)} \rho_{p(x)}(\delta(x)f(\cdot))$$

where  $p \in M$ ,  $p \geq 1$  a.e.,  $\delta \in L^\infty(0,1)$ ,  $\delta > 0$  a.e.,  $0 < \|\delta\|_\infty \leq 1$ ,  $f \in M^+$  and

$$\rho_{p(x)}(\delta(x)f(\cdot)) = \begin{cases} \left( \int_0^1 (\delta(x)f(t))^{p(x)} dt \right)^{\frac{1}{p(x)}} & \text{if } 1 \leq p(x) < \infty; \\ \operatorname{ess\,sup}_{t \in (0,1)} (\delta(x)f(t)) & \text{if } p(x) = \infty \end{cases}$$

A boundedness result for the Hardy-Littlewood maximal operator, via a Hardy type inequality, is obtained.

### Bibliografia

- [1] G. Anatriello, A. Fiorenza, *Fully measurable grand Lebesgue spaces*, J. Math. Anal. Appl. **422** (2015) 783-797.
- [2] C. Bennett, R. Sharpley, *Interpolations of Operators*, Academic Press, 1988.
- [3] T. Iwaniec, C. Sbordone, *On the integrability of the Jacobian under minimal hypothesis*, Arch. Rat. Mech. Anal. **119** (1992) 129-143.

[indietro](#)

## Il progetto BetOnMath: una scommessa sulla matematica come strumento preventivo

\*Chiara Andrà

Nicola Parolini

Marco Verani<sup>1</sup>

MOX - Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano

Il gioco d'azzardo è tradizionalmente considerato un interessante contesto nel quale introdurre i concetti di base della probabilità a scuola (Siller & MaaB, 2012). Tuttavia, negli ultimi anni, il gioco d'azzardo ha avuto una diffusione capillare, soprattutto tra i minorenni, diventando in alcuni casi una vera e propria dipendenza (Capitanucci *et al.*, 2012). La scuola può assumere un ruolo chiave per contrastare l'abuso del gioco d'azzardo, attraverso l'insegnamento dei modelli matematici che permettono di comprendere il funzionamento dei giochi d'azzardo.

Il progetto BetOnMath ha la finalità di sviluppare attività didattiche, rivolte a studenti di scuola secondaria di secondo grado, per prevenire il rischio di dipendenza dal gioco d'azzardo.

Alcune caratteristiche del progetto rendono le attività d'aula particolari: ad esempio, l'uso di simulatori di gioco d'azzardo. Essi permettono non solo di simulare le giocate in termini di vincite e perdite, ma soprattutto di creare in aula le stesse tensioni di carattere emotivo e decisionale sul gioco d'azzardo. Mostriamo un esempio di uno studente che vive un'esperienza di gioco, che lo coinvolge. Dopo alcune prove, lo studente inizia a distaccarsi emotivamente dal gioco simulato, perché ne scopre l'iniquità. Da questo distacco scaturisce l'interesse a comprendere il funzionamento del gioco in modo più approfondito.

I simulatori hanno una valenza emozionale, psicologica e cognitiva: queste tre dimensioni si intrecciano, contribuendo a sviluppare una consapevolezza dei rischi del gioco negli studenti e sostenendo l'apprendimento dei concetti di base della probabilità.

### Bibliografia

- [1] Capitanucci, D. (2012). Strategie di prevenzione del gioco d'azzardo patologico tra gli adolescenti in Italia. L'utilizzo di strumenti evidence-based per distinguere tra promozione e prevenzione. *The Italian Journal on Addiction*, 2, 3-4.
- [2] Siller, H.S., and MaaB, J. (2012). Learning mathematics or losing money - Betting as a topic for mathematics education. *Teaching Mathematics Applications*, 31(2): 65-83.

[indietro](#)

---

<sup>1</sup>Progetto finanziato dal Politecnico di Milano attraverso il "5x1000 Polisocial Award 2013" in collaborazione con Fondazione Politecnico di Milano.

## Behavior for large times of models of electric conduction in biological tissues

Micol Amar

\*Daniele Andreucci

Roberto Gianni

Dipartimento di Scienza di Base e Applicate per l'Ingegneria, Sapienza  
Università di Roma

Models of electrical conduction in biological tissues both in vivo and in vitro arise from application, e.g., from electrical impedance tomography. In this connection it is relevant the behavior of such models for large times, when the boundary data are time periodic. Namely this is the feature which makes comparison with currently used phenomenological models possible.

We investigate the asymptotic behavior of a class of models obtained via homogenization of microscopic problems, as the spatial period of the microstructure (i.e., the cells) becomes vanishingly small.

The microscopic problems, whose asymptotic behavior we also study, involves first the equation for the electric potential  $u$

$$-\operatorname{div}(\sigma \nabla u) = 0, \quad \text{in } \Omega_\varepsilon^1 \cup \Omega_\varepsilon^2.$$

Here  $\Omega_\varepsilon^i$ ,  $i = 1, 2$  denote respectively the intra- and extra-cellular medium. The partial differential equation above is coupled with the time dependent boundary data on the external boundary of the sample.

On the other hand, on the interface separating the two phases  $\Gamma_\varepsilon = \partial\Omega_\varepsilon^1 \cap \partial\Omega_\varepsilon^2$  (i.e., on the cell membranes) we prescribe continuity of current and a law of type

$$\alpha \frac{\partial}{\partial t}[u] + f\left(\frac{[u]}{\varepsilon}\right) = \sigma \nabla u \cdot \nu, \quad \text{on } \Gamma_\varepsilon.$$

Here  $[u]$  denotes the jump of the potential  $u$  across the interface. The nonlinear term  $f$  accounts for the resistive behavior of the membrane, while the term with the time derivative for its capacitive behavior. Finally the right hand side is the electric current density flowing through the membrane.

We consider both the case of coercive and non coercive  $f$ .

[indietro](#)

## L'azione del gruppo di Cremona sulle curve razionali di $\mathbb{P}^3$

\*Elena Angelini

Massimiliano Mella<sup>2</sup>

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Ferrara

Il gruppo  $Cr_n$  delle trasformazioni di Cremona di  $\mathbb{P}^n$  agisce in modo razionale sulle sottovarietà di  $\mathbb{P}^n$ . Lo studio dell'orbita di una data sottovarietà è un problema classico [3] e due sottovarietà sono dette Cremona equivalenti se sono nella stessa orbita. In [4] è stato dimostrato che, per una sottovarietà irriducibile di  $\mathbb{P}^n$  di codimensione almeno 2, la Cremona equivalenza coincide con l'equivalenza birazionale. Il caso dei divisori è completamente diverso: è noto che esistono divisori birazionali non Cremona equivalenti ([AM]); la classificazione delle orbite è molto intricata e solo pochi casi sono stati affrontati. Studiando l'azione sullo schema di Hilbert è naturale considerare le famiglie di sottovarietà irriducibili. In questo senso, riguardo alla famiglia delle curve razionali di  $\mathbb{P}^3$ , abbiamo ottenuto il seguente risultato:

**Teorema.** *Sia  $cr_3 : Cr_3 \times \text{Hilb}(\mathbb{P}^3) \dashrightarrow \text{Hilb}(\mathbb{P}^3)$  l'azione naturale indotta da  $Cr_3$ . Ogni famiglia uno-dimensionale di curve razionali è rettificabile da  $cr_3$ .*

L'azione di  $cr_3$  sulle curve razionali di  $\mathbb{P}^3$  è anche collegata alla razionalità dei fibrati in coniche tramite la congettura di Kantor, [3]. In termini della Cremona equivalenza di superfici razionali l'enunciato precedente può essere così riformulato:

**Teorema.** *Ogni superficie unirigata  $S \subset \mathbb{P}^3$  è Cremona equivalente ad uno scroll.*

La dimostrazione di questo risultato si ottiene costruendo delle trasformazioni di Cremona mediante monoidi, in modo da abbassare ricorsivamente il grado della famiglia. In questa forma il teorema è di interesse anche nello studio delle varietà uniformemente razionali, [2].

### Bibliografia

- [1] S.S. Abhyankar, T.T. Moh: "Embeddings of the line in the plane", J. Reine Angew. Math. **276**, 148–166 (1975).
- [2] F. Bogomolov, C. Böhnig: "On uniformly rational varieties", accepted for pub. in S.P. Novikov's 75th anniv. vol., to be published by the AMS, arXiv:1307.0102[math.AG].
- [3] S. Kantor: "Die Typen der linearen Complexe rationaler Curve in  $R_r$ ", Amer. J. of Math. **23** (1901), 1-28.
- [4] M. Mella, E. Polastri: "Equivalent birational embeddings", Bull. Lond. Math. Soc., 41 (1), 89-93 (2009).

[indietro](#)

---

<sup>2</sup>Partially supported by progetto PRIN 2010 "Geometria sulle varietà algebriche" MIUR

## Problema di Chern-Yamabe

\*Daniele Angella<sup>3</sup>

Centro di Ricerca Matematica “Ennio de Giorgi”

Simone Calamai

Dipartimento di Matematica e Informatica “Ulisse Dini”, Università di Firenze

Cristiano Spotti

Department of Pure Mathematics and Mathematical Statistics, University of Cambridge

Allo scopo di trovare metriche “canoniche” su varietà complesse, eventualmente non Kähleriane, introduciamo un analogo Hermitiano del problema di Yamabe.

Su una varietà complessa compatta  $X^n$ , fissiamo una classe conforme  $\{\omega\}$  di metriche Hermitiane. Ci chiediamo se esiste  $\omega' \in \{\omega\}$  con curvatura scalare rispetto alla connessione di Chern  $S^{Ch}(\omega')$  costante. Studiamo lo spazio dei moduli

$$\text{ChYa}(X, \{\omega\}) := \left\{ \omega' \in \{\omega\} : S^{Ch}(\omega') \text{ è costante} \right\} / \mathcal{G}_X(\{\omega\}),$$

dove  $\mathcal{G}_X(\{\omega\})$  denota il prodotto del gruppo dei biolomorfismi di  $X$  che preservano la classe conforme  $\{\omega\}$  per il gruppo  $\mathbb{R}^+$  delle omotetie.

Il problema si riduce a risolvere un'equazione non lineare di tipo Liouville:

$$\Delta^{Ch} u + S = \lambda \exp(2u/n).$$

Infatti, se  $S = S^{Ch}(\omega)$ , allora  $\omega' = \exp(2u/n)\omega$  ha curvatura scalare di Chern costante uguale a  $\lambda$ . Con opportune normalizzazioni,  $\lambda$  corrisponde al grado di Gauduchon  $\Gamma_X(\{\omega\})$ . Con tecniche analitiche standard, dimostriamo il seguente.

**Teorema.** *Sia  $X$  una varietà complessa compatta e sia  $\{\omega\}$  una classe conforme di metriche Hermitiane su  $X$ . Se  $\Gamma_X(\{\omega\}) \leq 0$ , (ad esempio, se  $X$  ha dimensione di Kodaira non negativa,) allora  $\text{ChYa}(X, \{\omega\}) = \{p\}$ .*

Diversamente dal classico problema di Yamabe, il problema non ha, in generale, una struttura variazionale: ciò accade solamente quando la classe conforme ammette come rappresentante una metrica bilanciata (nel senso di Michelsohn). Nel caso di curvatura positiva, in generale, non si ha unicità, come segue da argomenti di teoria della biforcazione.

### Bibliografia

- [1] D. Angella, S. Calamai, C. Spotti, On Chern-Yamabe problem, arXiv:1501.02638 [math.DG].

[indietro](#)

<sup>3</sup>Lavoro svolto nell'ambito dei progetti PRIN “Varietà reali e complesse: geometria, topologia e analisi armonica”, FIRB “Geometria Differenziale e Teoria Geometrica delle Funzioni”, SNS GR14 “Geometry of non-Kähler manifolds”, e con il supporto del gruppo GNSAGA dell'INdAM.

## Approssimazione in variazione e caratterizzazioni dell'assoluta continuità

\*Laura Angeloni

Gianluca Vinti

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di Perugia

L'importanza dello spazio delle funzioni a variazione limitata è ben nota non solo nella letteratura matematica, ma anche nell'ambito di diversi problemi applicativi che possono essere affrontati utilizzando risultati di approssimazione per alcune famiglie di operatori definite su tale spazio ([1,2,4]). Gli operatori di Mellin, che hanno anche applicazioni in alcuni problemi di fisica ottica e di ingegneria (sampling esponenziale, si veda, ad es. [5]) rivestono un ruolo fondamentale in tal senso.

Studieremo pertanto le proprietà asintotiche della famiglia di operatori di Mellin definiti come

$$(T_w f)(\mathbf{s}) = \int_{\mathbb{R}_+^N} K_w(\mathbf{t}, f(\mathbf{st})) \langle \mathbf{t} \rangle^{-1} d\mathbf{t}, \quad w > 0, \quad \mathbf{s} = (s_1, \dots, s_N) \in \mathbb{R}_+^N,$$

dove  $\mathbf{st} := (s_1 t_1, \dots, s_N t_N)$ ,  $\langle \mathbf{t} \rangle := \prod_{i=1}^N t_i$  ed  $f$  appartiene allo spazio delle funzioni a variazione limitata su  $\mathbb{R}_+^N$ , utilizzando un nuovo concetto di variazione multidimensionale introdotto in [3]. In particolare il risultato principale di convergenza dimostra che, sotto opportune ipotesi sui nuclei  $K_w$ ,  $\lim_{w \rightarrow +\infty} V[T_w f - f] = 0$ , se  $f$  è assolutamente continua. Nel caso di nuclei regolari si dimostra che è possibile ottenere una caratterizzazione dello spazio delle funzioni assolutamente continue su  $\mathbb{R}_+^N$  in termini della convergenza in variazione.

### Bibliografia

- [1] L. Angeloni: "Approximation results with respect to multidimensional  $\varphi$ -variation for nonlinear integral operators", *Z. Anal. Anwend.*, 32 (2013), 103–128.
- [2] L. Angeloni, G. Vinti: "Convergence and rate of approximation for linear integral operators in  $BV^\varphi$ -spaces in multidimensional setting", *J. Math. Anal. Appl.*, 349 (2009), 317–334.
- [3] L. Angeloni, G. Vinti: "Variation and approximation in multidimensional setting for Mellin operators. New Perspectives on Approximation and Sampling Theory", Birkhauser, 2014, 299–317.
- [4] L. Angeloni, G. Vinti: "A characterization of some concepts of absolute continuity by means of Mellin integral operators", to appear on *Z. Anal. Anwend.*, 2015.
- [5] M. Bertero, E.R. Pike: "Exponential-sampling method for Laplace and other dilationally invariant transforms", *Inverse Problems*, 7 (1991), 1–20, 21–41.

[indietro](#)

*Giovedì 10 Settembre, aula della Cappella, 17.00-17.20*      *Sezione S1*

## **Analysis of finite energy weak solutions for some systems in quantum fluid dynamics.**

\*Paolo Antonelli

Gran Sasso Science Institute

In this talk I will review some global existence results for the quantum hydrodynamic system. Such systems arise in the description of superfluids, Bose-Einstein condensates and in the modeling of semiconductor devices. The analysis is done by avoiding the WKB ansatz and it allows the presence of nodal regions, namely the regions where the mass density vanishes: this is interesting also from the physical point of view because it is the region where the quantized vortices (of the superfluid) are located. I will then present some new results for systems describing Bose condensed gases at finite temperatures, where the quantum fluid is coupled to a classical fluid.

[indietro](#)

**The role of a quadratic lower order term in the  
gradient for the multiplicity of solution of  
quasilinear elliptic problems**

\*David Arcoya  
Universidad de Granada

We consider the boundary value problem

$$-\Delta u = \lambda c(x)u + \mu(x)|\nabla u|^2 + h(x), \quad u \in H_0^1(\Omega) \cap L^\infty(\Omega)$$

where  $\Omega \subset \mathbb{R}^N, N \geq 3$  is a bounded domain with smooth boundary. It is assumed that  $c > 0$ ,  $c, h$  belong to  $L^p(\Omega)$  for some  $p > N/2$  and that  $\mu \in L^\infty(\Omega)$ . We study the existence of two solutions for any  $\lambda > 0$  sufficiently small. We discuss also the role of the terms  $\mu(x)|\nabla u|^2$  and  $h(x)$ .

[indietro](#)

## **The Dirichlet space on the bidisc: (few) facts and (many) questions**

\*Nicola Arcozzi  
Università di Bologna

The Dirichlet space  $\mathcal{D}(\mathbb{D}^2) = (\mathcal{D}(\mathbb{D}) \otimes \mathcal{D}(\mathbb{D}))$  on the bidisc is the tensor product of two copies Dirichlet space on the unit disc. Its theory is still in its infancy, and it is connected with (open problems in) several other areas of mathematics: bilinear potential theory, two-parameter martingales... Work in collaboration with Pavel Mozolyako, Karl-Mikael Perfekt, Giulia Sarfatti.

[indietro](#)

## Come aggiungere o rimuovere archi per ottimizzare la comunicabilità totale di una rete

\*Francesca Arrigo

Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Università dell'Insubria

Michele Benzi

Dipartimento di Matematica e Informatica, Emory University (Atlanta, USA)

La comunicabilità totale di una rete (o di un grafo) è definita come la somma degli elementi dell'esponenziale della sua matrice di adiacenza, eventualmente normalizzata per il numero di nodi presenti nella rete [2,3]. Questa quantità offre una buona misura di quanto facilmente l'informazione si diffonda nella rete e può essere impiegata nella progettazione di reti che abbiano determinate caratteristiche. La comunicabilità totale, inoltre, può essere facilmente calcolata usando tecniche basate sull'algoritmo di Lanczos. In questa Comunicazione vogliamo introdurre alcune tecniche che possono essere utilizzate per costruire reti non orientate che siano sparse e che abbiano al contempo una elevata comunicabilità totale. Questi metodi sono basati su tecniche di aggiunta, rimozione o reindirizzamento di archi che tengono conto del cambiamento della comunicabilità totale derivato dall'aggiunta o rimozione di archi. A questo scopo introdurremo delle nuove misure di centralità per gli archi che possono essere utilizzate per selezionare la modifica da apportare alla rete, ovvero per selezionare quale arco andare ad aggiungere o rimuovere in modo da ottenere il cambiamento desiderato nel valore della comunicabilità totale. Inoltre, mostreremo sperimentalmente che la comunicabilità totale fornisce una misura efficace e facilmente calcolabile di quanto una data rete sia "ben connessa".

La Comunicazione di base sull'articolo [1].

### Bibliografia

- [1] F. Arrigo and M. Benzi: "Updating and downdating techniques for optimizing network communicability", arXiv:1410.5303 (2014).
- [2] M. Benzi & C. Klymko: "Total communicability as a centrality measure", J. Complex Net. 1(2) (2013), pp. 124-149.
- [3] E. Estrada, N. Hatano, and M. Benzi: "The physics of communicability in complex networks", Phys. Rep. 514 (2012), pp. 89-119.

[indietro](#)

## Generic absoluteness and resurrection axioms

\*Giorgio Audrito

Matteo Viale

Dipartimento di Matematica, Università di Torino

Generic absoluteness over a theory  $T$  extending ZFC (or MK) is the phenomena by which the truth value of mathematical statements of a certain logical complexity is invariant with respect to appropriate types of forcing which preserve  $T$ . This topic has been studied since the introduction of forcing in the late '60, and is motivated by the broad success that the method of forcing reported on consistency results.

These kind of results for a theory  $T$  provide a mean to restrict the independence phenomena dating back to Gödel's incompleteness theorems, and can be used to turn the consistency proofs of certain first order statements  $\phi$  into actual derivations (in first order calculus) of  $\phi$  from  $T$ .

Classical results in this topic are due to Shoenfield ( $\Sigma_2^1$ -generic absoluteness), Cohen ( $\Sigma_1(H_{\omega_1})$ -generic absoluteness), Woodin (full generic absoluteness for second order number theory with respect to all forcings under large cardinals) and recently Viale (full generic absoluteness for a large fragment of third order number theory) with respect to SSP forcings under large cardinals and strong forcing axioms). Resurrection axioms were recently introduced by Hamkins and Johnstone in [2] as an alternative form of forcing axiom. In [1] we introduce the iterated resurrection axioms  $RA_\alpha(\Gamma)$  as  $\alpha$  ranges among the ordinals and  $\Gamma$  varies among various classes of forcing notions. Our main results (obtained jointly with Viale) are the following:

**Teorema.** *If  $MK + RA_\omega(\Gamma)$  holds and  $\mathbb{B} \in \Gamma$  forces  $RA_\omega(\Gamma)$ , then  $H_\mathfrak{c}^V \prec H_\mathfrak{c}^{V^{\mathbb{B}}}$  (where  $\mathfrak{c} = 2^{\aleph_0}$  is the continuum as computed in the corresponding models).*

Hence a statement  $\phi^{H_\mathfrak{c}}$  regarding  $H_\mathfrak{c}$  is first order derivable in  $T = MK + RA_\omega(\Gamma)$  whenever  $T$  proves its consistency together with  $T$  by means of a forcing in  $\Gamma$ .

**Teorema.**  *$RA_\alpha(\Gamma)$  is consistent relative to the existence of a Mahlo cardinal for the following classes of posets: all, ccc, axiom-A, proper, semiproper. For  $\Gamma = SSP$  is consistent relative to the existence of a stationary limit of supercompact cardinals.*

We shall motivate the foundational role played by generic absoluteness, sketch a proof of some of our results, compare them to the current literature in the field and give a brief account on the open questions still standing.

### Bibliografia

- [1] G. Audrito, M. Viale: "Absoluteness via resurrection", arXiv:1404.2111 (submitted to Journal of Symbolic Logic), 2015
- [2] J. D. Hamkins, T. A. Johnstone: "Resurrection axioms and uplifting cardinals", Arch. Math. Logic, 2014.

[indietro](#)

## Grading switching for modular non-associative algebras

\*Marina Avitabile

Dipartimento di Matematica e Applicazioni, Università di Milano - Bicocca

I will present a technique, developed with Sandro Mattarei, to produce a new grading of an arbitrary non-associative algebra of prime characteristic, from a given one. We take inspiration from a fundamental tool in the theory of modular Lie algebras, known as *toral switching*, originally introduced by Winter and later generalized by Block, Wilson and Premet. Roughly speaking, it consists in replacing a torus  $T$  of a restricted Lie algebra  $L$  with another torus, which is more suitable for further study of  $L$ , and it relies on a delicate adaptation of the exponential of a derivation. Attached to any torus is a grading of the algebra, given by the corresponding root space decomposition. Hence toral switching may also be viewed as a way to pass from a given grading of a modular Lie algebra, to another one. In our grading switching, which applies to more general gradings of non-associative algebras, certain (generalized) Laguerre polynomials of degree  $p-1$  play the role of generalized exponentials. A crucial step of our argument is establishing a congruence for them which is an appropriate analogue of the functional equation  $e^x \cdot e^y = e^{x+y}$  for the classical exponential. The original toral switching can be recovered as a special case.

### Bibliografia

- [1] M. Avitabile, S. Mattarei: “Laguerre polynomials of derivations”, Israel J. Math. **205** (2015), no.1, 109-126.
- [2] R. E. Block, R. L. Wilson: “The simple Lie  $p$ -algebras of rank two”, Ann. of Math. (2) **115** (1982), no.1, 93-168.
- [3] S. Mattarei: “Artin-Hasse exponentials of derivations”, J. Algebra **294** (2005), no.1, 1-18.
- [4] A. A. Premet: “Cartan subalgebras of Lie  $p$ -algebras”, Izv. Akad. Nauk. SSSR Ser. Mat. **50** (1986), no.4, 788-800, 878-879.
- [5] D. J. Winter: “On the toral structure of Lie  $p$ -algebras”, Acta Math. **123** (1969), 69-81.

[indietro](#)

## Prevenire difficoltà persistenti in matematica dai primi anni della scuola elementare: la didattica nel progetto PerContare

\*Anna Baccaglino-Frank<sup>4</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Roma La Sapienza

Il progetto PerContare (2011-2014) è nato con lo scopo di limitare il fenomeno dei falsi positivi nelle diagnosi di discalculia evolutiva, riconosciuta in Italia nella Legge 170 del 2010, come “un disturbo specifico che si manifesta con una difficoltà negli automatismi del calcolo e dell’elaborazione dei numeri”. Per raggiungere tale scopo, uno degli obiettivi del progetto è stato quello di elaborare materiale didattico per le classi prima e seconda primaria, mirato a prevenire difficoltà persistenti in matematica, in particolare nell’ambito dell’aritmetica.

L’autrice, sotto la supervisione di M.G. Bartolini Bussi, ha progettato e coordinato la sperimentazione di tale materiale didattico. Il materiale prevede attività di tipo laboratoriale [1] in cui sono proposti diversi artefatti da utilizzare per mediare fondamentali significati matematici come la notazione posizionale decimale, l’addizione, o la moltiplicazione [2]. Risultati di uno studio longitudinale mostrano che l’uso dei materiali elaborati all’interno del progetto contribuisce a ridurre il numero dei bambini positivi ai test di discalculia all’inizio della classe terza [3].

Durante la comunicazione verranno presentate le basi scientifiche del materiale didattico elaborato (ora disponibile gratuitamente e proposto tra le “risorse” al sito [www.indicazioninazionali.it](http://www.indicazioninazionali.it)) e alcuni risultati qualitativi ottenuti nelle classi in cui è stato sperimentato il materiale.

### Bibliografia

- [1] MIUR: “Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell’infanzia e del primo ciclo d’istruzione”, 2012, disponibile al sito: <http://www.indicazioninazionali.it/>
- [2] M.G. Bartolini Bussi e M.A. Mariotti: “Mediazione semiotica nella didattica della matematica: artefatti e segni nella tradizione di Vygotskij”, *L’Insegnamento della Matematica e delle Scienze integrate*, 32, A-B, 269-294, 2009.
- [3] A. Baccaglino-Frank: “Preventing low achievement in arithmetic through the didactical materials of the PerContare project” X. Sun, B. Kaur, J. Novotná (eds.), *ICMI Study 23 Conference Proceedings*, Macau China: University of Macau, (pp. 169-176), 2015.

[indietro](#)

---

<sup>4</sup>Lavoro svolto nell’ambito del progetto PerContare. Per ulteriori informazioni si veda [percontare.asphi.it](http://percontare.asphi.it)

Venerdì 11 Settembre, aula della Cappella, 15.00-15.40

Sezione S1

## Freezing of energy of a soliton in an external potential.

\*Dario Bambusi

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano

Alberto Maspero

Dipartimento di Matematica, Università la Sapienza Roma

The dynamics of a soliton in the generalized NLS with a small external potential  $\epsilon V$  is studied. It is proved that there exists an effective mechanical system describing the dynamics of the soliton and that, for any positive integer  $r$ , the energy of such a mechanical system is almost conserved up to times of order  $\epsilon^{-r}$ . In the rotational invariant case one can deduce that the true orbit of the soliton remains close to the mechanical one up to times of order  $\epsilon^{-r}$ .

[indietro](#)

## Alcuni risultati di classificazione delle varietà munite di coppie di contatto metriche normali.

\*Gianluca Bande

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Cagliari

Una coppia di contatto metrica [1, 2] di tipo  $(m, n)$  su una varietà differenziabile  $M$ , è una quaterna  $(\alpha_1, \alpha_2, \phi, g)$ , dove  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$  sono 1-forme tali che

$$\begin{aligned} \alpha_1 \wedge (d\alpha_1)^m \wedge \alpha_2 \wedge (d\alpha_2)^n & \text{ è una forma di volume} \\ (d\alpha_1)^{m+1} & = 0, \\ (d\alpha_2)^{n+1} & = 0, \end{aligned}$$

$\phi$  è un campo di endomorfismi soddisfacente alle seguenti condizioni

$$\phi^2 = -Id + \alpha_1 \otimes Z_1 + \alpha_2 \otimes Z_2, \quad \phi Z_1 = \phi Z_2 = 0,$$

dove  $Z_1$  e  $Z_2$  sono i campi di Reeb della coppia di contatto  $(\alpha_1, \alpha_2)$  e  $g$  una metrica riemanniana tale che

$$\begin{aligned} g(X, \phi Y) & = (d\alpha_1 + d\alpha_2)(X, Y), \\ g(X, Z_i) & = \alpha_i(X), \quad i = 1, 2. \end{aligned}$$

L'endomorfismo è detto *decomponibile* se gli spazi tangenti alle foliazioni caratteristiche di  $\alpha_1$  e  $\alpha_2$  sono invarianti rispetto a  $\phi$ .

Una coppia di contatto è detta *normale* se sono integrabili le due strutture quasi complesse seguenti:

$$J = \phi - \alpha_2 \otimes Z_1 + \alpha_1 \otimes Z_2, \quad T = \phi + \alpha_2 \otimes Z_1 - \alpha_1 \otimes Z_2.$$

In questa comunicazione verrà presentata la classificazione [3] delle varietà munite di coppie di contatto metriche normali con  $\phi$  decomponibile, che siano localmente conformemente piatte oppure Bochner piatte.

### Bibliografia

- [1] G. Bande and A. Hadjar, Contact pair structures and associated metrics, Differential Geometry - Proceedings of the 8th International Colloquium, World Sci. Publ. (2009), 266-275.
- [2] G. Bande and A. Hadjar, On normal contact pairs, Internat. J. Math. **21** (2010), 737-754.
- [3] G. Bande, D. E. Blair, A. Hadjar: "Bochner and conformal flat metric contact pairs", Ann. Glob. Anal. Geom., DOI 10.1007/s10455-015-9456-2.

[indietro](#)

## Main Conjecture e valori speciali della $\zeta$ -funzione di Goss-Carlitz per campi di funzioni

\*Andrea Bandini <sup>5</sup>

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Parma

Bruno Anglès

LMNO, Université de Caen

Francesc Bars

Dapartament de Matemàtiques, Universitat Autònoma de Barcelona

Ignazio Longhi

Department of Mathematical Sciences, Xi'an Jiaotong-Liverpool University

• Sia  $F := \mathbb{F}_{p^r}(\theta)$  un campo di funzioni e sia  $\Phi$  il modulo di Carlitz associato ad  $A := \mathbb{F}_{p^r}[\theta]$ . Fissiamo un primo  $\mathfrak{p}$  di  $A$  e, per ogni  $n \geq 0$ , sia  $\Phi[\mathfrak{p}^n]$  la  $\mathfrak{p}^n$ -torsione di  $\Phi$  e sia  $F_n := F(\Phi[\mathfrak{p}^{n+1}])$ . Definiamo la  $\mathfrak{p}$ -estensione ciclotomica di  $F$  come  $\mathcal{F} := \cup F_n$ ; è un'estensione di Galois con  $\text{Gal}(\mathcal{F}/F_0) := \Gamma \simeq \mathbb{Z}_p^\infty$ . Sia  $\mathcal{C}l_n$  la  $p$ -parte del gruppo delle classi di  $F_n$  e sia  $\mathcal{C}l(\mathcal{F})$  il limite inverso (rispetto alle norme) dei  $\mathcal{C}l_n$ .

Dimostriamo una Main Conjecture che mette in relazione l'ideale di Fitting di  $\mathcal{C}l(\mathcal{F})$  nell'algebra (non noetheriana)  $\mathbb{Z}_p[[\Gamma]]$  con una  $L$ -funzione  $\mathfrak{p}$ -adica. Questo risultato verrà usato per ottenere informazioni sui valori speciali della funzione  $\zeta$  di Goss-Carlitz negli interi *dispari* (i.e.,  $\zeta_A(-j)$  per  $j \not\equiv 0 \pmod{p^r - 1}$ ).

•• Let  $F := \mathbb{F}_{p^r}(\theta)$  be the rational function field and let  $\Phi$  be the Carlitz module associated with  $A := \mathbb{F}_{p^r}[\theta]$ . Fix a prime  $\mathfrak{p}$  of  $A$  and, for any  $n \geq 0$ , let  $\Phi[\mathfrak{p}^n]$  be the  $\mathfrak{p}^n$ -torsion of the Carlitz module and  $F_n := F(\Phi[\mathfrak{p}^{n+1}])$ . We define the  $\mathfrak{p}$ -cyclotomic extension of  $F$  as  $\mathcal{F} := \cup F_n$ ; it is a Galois extension with  $\text{Gal}(\mathcal{F}/F_0) := \Gamma \simeq \mathbb{Z}_p^\infty$ . Let  $\mathcal{C}l_n$  be the  $p$ -part of the class group of  $F_n$  and put  $\mathcal{C}l(\mathcal{F})$  as the inverse limit (on the norm maps) of the  $\mathcal{C}l_n$ .

We prove a Main Conjecture relating the Fitting ideal of  $\mathcal{C}l(\mathcal{F})$  in the (non-noetherian) algebra  $\mathbb{Z}_p[[\Gamma]]$  to a  $\mathfrak{p}$ -adic  $L$ -function. This result can be used to provide information on the values of the Goss-Carlitz  $\zeta$ -function at *odd* integers (i.e.,  $\zeta_A(-j)$  for  $j \not\equiv 0 \pmod{p^r - 1}$ ).

### Bibliografia

- [1] B. Anglès - A. Bandini - F. Bars - I. Longhi: "Iwasawa Main Conjecture for the Carlitz cyclotomic extension and applications", arXiv:1412.5957 [math.NT].

[indietro](#)

<sup>5</sup>Lavoro svolto grazie al supporto del CRM (Centre de Recerca Matemàtica - Barcelona)

## Continuità del gradiente per minimi di funzionali non differenziabili

\*Paolo Baroni

Dept of Mathematics and Systems Analysis, Università di Aalto, Helsinki

Un celebre risultato di Stein [4] sul caso limite dell'immersione di Sobolev-Morrey può essere anche letto come criterio ottimale per la continuità del gradiente per soluzioni dell'equazione di Poisson:

$$\Delta u = \mu \in L(n, 1) \implies Du \text{ è continuo.}$$

L'importanza dello spazio di Lorentz  $L(n, 1)$  e la natura profondamente non-lineare di tale implicazione sono sottolineate da una serie di risultati recenti, riguardanti operatori differenziali e funzionali del Calcolo delle Variazioni. L'implicazione

$$\operatorname{div} [|Du|^{p-2} Du] = \mu \in L(n, 1)(\Omega) \implies Du \text{ è localmente continuo,}$$

$\Omega \subset \mathbb{R}^n$  aperto limitato,  $u$  scalare,  $p > 1$ , segue come corollario dalle stime puntuali per il gradiente; risulta interessante notare come tale condizione sia indipendente da  $p$ . Tale criterio può essere esteso ad equazioni con crescita ancora più generali, si veda [1]; risultati ottimali di continuità per il gradiente sono stati ottenuti anche per sistemi ellittici [3] e parabolici di tipo  $p$ -Laplaciano.

Scopo di questa comunicazione è evidenziare l'aspetto variazionale di questa classe di risultati. In [2] si considerano funzionali del Calcolo delle Variazioni del tipo

$$w \in W^{1,1}(\Omega) \mapsto \int_{\Omega} f(x, w, Dw) dx + \int_{\Omega} w \mu dx,$$

con  $\Omega \subset \mathbb{R}^n$  aperto limitato,  $\mu \in L(n, 1)(\Omega)$ ,  $f$  avente crescita polinomiale rispetto al gradiente ed essendo Dini continua rispetto la variabile  $x$  ed Hölder continua rispetto la variabile  $u$ . Mostriamo che  $\mu \in L(n, 1)(\Omega)$  implica che ogni minimo locale ha gradiente localmente continuo. Si noti che le ipotesi su  $f$  non permettono l'uso dell'equazione di Eulero e si osservi l'ottimalità dell'ipotesi di Dini continuità.

### Bibliografia

- [1] P. Baroni: Riesz potential estimates for a general class of quasilinear equations. *Calc. Var. Partial Differ. Equ.*, doi: 10.1007/s00526-014-0768-z
- [2] P. Baroni, T. Kuusi, G. Mingione: Borderline gradient continuity of minima. *J. Fixed Point Theory Appl.*, **15**: 537–575, no. 2 (2014).
- [3] T. Kuusi, G. Mingione: A nonlinear Stein theorem, *Calc. Var. Partial Differ. Equ.* **51**: 45–86, no. 1-2 (2014).
- [4] E.M. Stein: Editor's note: the differentiability of functions in  $\mathbb{R}^n$ , *Ann. of Math. (II)* **113**: 383–385 (1981).

[indietro](#)

## **The second and the third smallest arrangements of hyperplanes in finite projective spaces**

\*Daniele Bartoli

Department of Mathematics, Ghent University

Leo Storme

Department of Mathematics, Ghent University

We determine the second and the third smallest configuration of hyperplanes in  $\text{PG}(N, q)$  and we present links with the unique extendability of arcs in  $\text{PG}(2, q)$ , and with  $(k, 3)$ -arcs having a unique trisecant. These results have links to the study of weights of the  $d$ -th order  $q$ -ary projective Reed-Muller codes  $\text{PRM}(q, d, N)$ .

[indietro](#)

## Sul profilo asintotico delle soluzioni di blow up non radiali dell'equazione di Liouville singolare.

\*Daniele Bartolucci <sup>6</sup>

Gabriella Tarantello

Dipartimento di Matematica, Università di Roma Tor Vergata

Si generalizzano le stime puntuali ottenute in [1], [2] alle successioni di soluzioni dell'equazione

$$-\Delta u = |x|^{2\alpha} V e^u \quad \text{in } \Omega,$$

con  $\Omega \subset \mathbb{R}^2$  aperto limitato,  $\alpha \in (-1, +\infty)$  e  $V$  una arbitraria funzione Lipschitziana che verifica  $0 \leq a \leq V \leq b < \infty$ . I risultati precedenti avevano descritto i casi in cui il profilo asintotico delle successioni di soluzioni non uniformemente limitate è radiale. Il caso  $\alpha \in \mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$  è più complicato perché le soluzioni che esplodono sul punto singolare  $x = 0$  possono assumere un profilo asintotico non radiale. In particolare, nella situazione più difficile, non è possibile risolvere un unico profilo regolare ed è quindi necessario adottare una doppia procedura di riscaldamento. In questo caso, dopo il primo riscaldamento, si ottiene un nuovo problema singolare con  $N+1$  punti di blow up che si dispongono sui vertici di un  $N+1$ -poligono regolare.

### Bibliografia

- [1] D. Bartolucci, C.C. Chen, C.S. Lin & G. Tarantello, Profile of Blow Up Solutions To Mean Field Equations with Singular Data, *Comm. in P. D. E.* 29(7-8) (2004), 1241-1265.
- [2] Y.Y. Li, Harnack type inequality: the method of moving planes, *Comm. Math. Phys.*, 200 (1999), 421-444.

[indietro](#)

---

<sup>6</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto MIUR: Problemi ellittici non lineari nello studio dei vortici e loro applicazioni

## The singular Toda system on compact surfaces

\*Luca Battaglia

Area di Matematica, S.I.S.S.A, Trieste

I will talk about the singular Toda system on compact surfaces, that is a system of two PDEs with exponential nonlinearities and singular terms.

I will present some results concerning existence of solutions, based on topological-variational methods.

Such results are contained in the references [1, 2, 3].

### Bibliografia

- [1] L. Battaglia, A. Malchiodi: “A Moser-Trudinger inequality for the singular Toda system”, Bull. Inst. Math. Acad. Sin. (N.S.), 2014.
- [2] L. Battaglia, “A Moser-Trudinger inequality for the singular Toda system”, J. Math. Anal. Appl., 2015.
- [3] L. Battaglia, A. Jevnikar, A. Malchiodi, D. Ruiz: “A general existence result for the Toda system on compact surfaces”, preprint.

[indietro](#)

## A geometric view of the splitting type for plane rational curves.

\*Alessandra Bernardi  
Alessandro Gimigliano  
Monica Idà

Dipartimento di Matematica, Università di Bologna

We consider the parametrization  $(f_0, f_1, f_2)$  of a plane rational curve  $C$  of degree  $d$ , and we want to study the splitting type  $(a, b)$  of  $C$ . We show that  $(a, b) = (k, d - k)$  ( $2k \leq d$ ), if and only if  $C$  is the projection of a rational curve on a rational normal surface in  $\mathbb{P}^{k+1}$ .

**Teorema.** *Let  $C \subset \mathbb{P}^2$  be a rational curve of degree  $d$ . The splitting type of  $C$  is  $(k, d - k)$ ,  $2 \leq 2k \leq d$ , if and only if there is a rational curve of degree  $d$ ,  $\mathcal{D} \subset \mathbb{P}^{k+1}$  which is contained in a smooth rational normal surface (scroll)  $S_{h, k-h} \subseteq \mathbb{P}^{k+1}$ , with  $2h \leq k$ ,  $C$  is the projection of  $\mathcal{D}$  from  $k - 1$  points outside  $S_{h, k-h}$  and either*

- i)  $h > 0$ ,  $S_{h, k-h}$  and  $\mathcal{D}$  are smooth, or*
- ii)  $S_{0, k}$  is a cone (this covers also the case  $S_{0,1} = \mathbb{P}^2$ , for which  $C = \mathcal{D}$ ),  $\mathcal{D}$  passes through the vertex  $V$  of the cone with multiplicity  $d - k$  and  $V$  is its only singular point.*

*Moreover  $\mathcal{D}$  is unisecant to the fibers of  $S_{h, k-h}$  and  $h$  is the degree of a syzygy of minimal degree for the syzygy of minimal degree  $k$  of  $C$ .*

[indietro](#)

## FETI-DP and BDDC Preconditioners for the Virtual Element Method

\*Silvia Bertoluzza<sup>7</sup>

Micol Pennacchio

CNR - IMATI "Enrico Magenes", Pavia

Introduced quite recently, the Virtual Element Method ([1]) is a generalization of the Finite Element Method which is capable of handling quite general polygonal/ polyhedral meshes, and which allows the construction of high regularity approximation spaces which can be described in terms of quite simple degrees of freedom. The method shows great promise, as far as accuracy and stability of the resulting numerical schemes are concerned. However, in order for VEM to reach its full maturity, it is also necessary to deal with the issue of the efficiency of its implementation, and this calls for the design of good preconditioners. In view of a possible parallel implementation of the method we choose here to consider a Domain Decomposition approach [2]. In particular, we focus on the two preconditioning techniques which are, nowadays, considered as the most efficient: FETI-DP and BDDC. Letting  $S_{VEM}$  denote the stiffness matrix arising for the VEM discretization of order one and mesh size  $h$  of the two dimensional Poisson problem, and letting  $P_{FETI}$  and  $P_{BDDC}$  denote the two preconditioner obtained by, respectively, the FETI and the BDDC approach, with subdomain diameter  $H$ , we prove that, under suitable "shape regularity" assumptions on the polygonal tessellation, we have the following bounds

$$k(P_{FETI}^{-1}S_{VEM}) \lesssim (1 + \log(H/h))^2 \quad k(P_{BDDC}^{-1}S_{VEM}) \lesssim (1 + \log(H/h))^2$$

where  $k$  denote the condition number. We will support the theoretical result with numerical tests.

### Bibliografia

- [1] L. Beirão da Veiga, F. Brezzi, L.D. Marini, A. Russo: The hitchhiker guide to the Virtual Element Method, *Math. Models Methods Appl. Sci.* 24 (2014), 1541-1573
- [2] A. Toselli, O. Widlund: "Domain Decomposition Methods - Algorithms and Theory". Springer Science & Business Media, 2005.

[indietro](#)

---

<sup>7</sup>Lavoro svolto nell'ambito del Progetto MIUR-PRIN 2012 (2012HBLYE4) "Metodologie innovative della modellistica differenziale numerica"

## Confronto tra vari metodi per definire l'integrale di Lebesgue dopo Lebesgue

\*Loredana Biacino

Dipartimento di Matematica e Applicazioni R. Caccoppoli, Università di Napoli

Nel panorama culturale dei primi anni del Novecento, denso di fermenti creativi e di idee innovatrici, si affaccia la nuova teoria rivoluzionaria della misura e dell'integrazione di Lebesgue, esposta nelle celebri *Leçons* del 1904: con essa Lebesgue risolve in maniera completamente soddisfacente l'annosa questione di come estendere l'integrale di Riemann ad una classe sufficientemente ampia di funzioni, ottenendo nel contempo una teoria molto duttile dal punto di vista tecnico, in quanto tramite essa, come ben noto, è consentito il passaggio al limite sotto il segno di integrale in ipotesi molto generali. Eppure, in qualche modo, le *Leçons* di Lebesgue non solo concludono un periodo di ricerche, ma ne aprono uno nuovo: si cercheranno infatti nei decenni successivi teorie alternative, esposte in linguaggi molto diversi l'uno dall'altro, che permettano un ampliamento della classe delle funzioni integrabili magari senza fare riferimento alla nozione di misura data da Lebesgue. Nella presente comunicazione passerò in rassegna i principali filoni di tale ricerca: un filone di tipo funzionale, risalente a Young e a Riesz e completamente generalizzato da Daniell nel 1918, che si può esemplificare considerando il prolungamento dell'integrale di Riemann o di Stieltjes ad una classe più ampia, coincidente con la classe delle funzioni sommabili secondo Lebesgue o Lebesgue-Stieltjes; un filone, in un primo momento introdotto da Borel e poi perfezionato da Hahn, che prende in considerazione classi di funzioni per cui si possano costruire estensioni di integrali inizialmente assegnati su porzioni variabili di un intervallo  $(a, b)$ , dove hanno significato, a tutto l'intervallo mediante passaggio al limite; ed infine un filone, dovuto a Young e Pierpont, che riprende l'impostazione dell'integrale di Riemann, considerando partizioni numerabili costituite da insiemi misurabili secondo Lebesgue o relativamente misurabili.

### Bibliografia

- [1] P.J. Daniell, A General Form of Integral, *Annals of Math.*, Second Series, Vol.19, N.4 (1918) pp.279-294
- [2] T.H. Hildebrandt, On integrals related to and extensions of the Lebesgue integral, *B. Am. Math. Soc.*, (1917), 24, pp.113-144
- [3] H. Lebesgue, *Leçons sur l'Intégration*, Gauthier-Villars, 1904
- [4] F. Riesz, L'évolution de la notion d'intégrale depuis Lebesgue, *Annales de l'Institut Fourier*, t.I (1949), pp.29-42
- [5] W.H. Young, A new method in the theory of integration, *Proc. Lond. Math. Soc.* (2), t.IX (1911) pp.15-50

[indietro](#)

## **Limiting dynamics of the condensate in the reversible inclusion process on a finite set**

\*Alessandra Bianchi  
Università di Padova

The inclusion process is a stochastic lattice gas where particles perform random walks subjected to mutual attraction, thus providing the natural bosonic counterpart of the well-studied exclusion process. Due to attractive interaction between the particles, the inclusion process can exhibit a condensation transition where a finite fraction of all particles concentrates on a single site. In this talk we characterize the dynamics of the condensate for the reversible inclusion process on a finite set  $S$ , in the limit of total number of particles going to infinity. By potential theoretic techniques, we determine the time scales associated to the transitions of the condensate from one site to another, and we show that the limiting dynamics of the condensate is a continuous time random walk on  $S$ , with jump rates expressed in terms of suitable capacities. Joint work with S. Dommers and C. Giardinà.

[indietro](#)

## Spatio-temporal models for lymphatic regeneration in wound healing

\*Arianna Bianchi

Kevin J. Painter, Jonathan A. Sherratt

Department of Mathematics, Heriot-Watt University

Several studies suggest that one possible cause of impaired wound healing is failed or insufficient lymphangiogenesis, that is the formation of new lymphatic capillaries. Although many mathematical models have been developed to describe the formation of blood capillaries (angiogenesis) very few have been proposed for the regeneration of the lymphatic network.

Lymphangiogenesis is a markedly different process from angiogenesis, occurring at different times and in response to different chemical stimuli (for a review about molecular mechanisms of lymphangiogenesis, see [TA]). Two main hypotheses have been proposed:

- lymphatic capillaries sprout from existing interrupted ones at the edge of the wound in analogy to what happens in the blood angiogenesis case;
- lymphatic endothelial cells first pool in the wound region following the lymph flow; then, once they have populated enough the wound, they start forming a network (this is describes, for instance, in [BS]).

Here we present two PDE models describing lymphangiogenesis according to the two different hypotheses. The variables represent different cell densities and growth factor concentrations, and where possible the parameters are estimated from real biological data. The system is then solved numerically and the results are compared with the available biological literature. Finally, lymphangiogenesis in a diabetic wound is simulated in both cases. The work provides a deeper understanding of the phenomenon in question, clarifying the main factors involved, and may help to identify new potential clinical targets.

### Bibliografia

- [1] K.C. Boardman, M.A. Swartz: "Interstitial flow as a guide for lymphangiogenesis", *Circ Res* 92(7) 801-808, 2003.
- [2] T. Tammela, K. Alitalo: "Lymphangiogenesis: Molecular Mechanisms and Future Promise", *Cell* 140(4) 460-476, 2010.

[indietro](#)

## Symmetry result for an anisotropic exterior Serrin problem

\*Chiara Bianchini

Università degli Studi di Firenze

Let  $\Omega$  be a bounded convex domain in  $\mathbb{R}^N$ ,  $N \geq 3$ , and let  $H : \mathbb{R}^N \rightarrow \mathbb{R}$  be a norm such that its unitary ball  $\{\xi \in \mathbb{R}^N : H(\xi) < 1\}$  is strictly convex. The  $H$ -capacity of  $\Omega$  (or Finsler capacity), is defined by

$$(1) \quad \text{Cap}_H(\Omega) = \inf \left\{ \frac{1}{2} \int_{\mathbb{R}^N} H^2(Dv) dx : v \in C_c^\infty(\mathbb{R}^N), v|_\Omega \geq 1 \right\}.$$

The function  $u$  such that  $\frac{1}{2} \int_{\mathbb{R}^N} H^2(Du) dx = \text{Cap}_H(\Omega)$ , is called  $H$ -capacitary function of  $\Omega$  and it satisfies the following capacity problem:

$$(2) \quad \begin{cases} \Delta_H u = 0, & \text{in } \mathbb{R}^N \setminus \overline{\Omega}, \\ u = 1, & \text{on } \partial\Omega, \\ u(x) \rightarrow 0, & \text{for } H_0(x) \rightarrow +\infty, \end{cases}$$

where  $H_0$  is the dual norm of  $H$  and the operator  $\Delta_H$  is the so called Finsler Laplacian associated to  $H$  and it is given by  $\Delta_H u = \text{div}(H(Du)\nabla_\xi H(Du))$ .

We prove that if there exists a solution  $u \in C^{2,\alpha}(\overline{\mathbb{R}^N \setminus \Omega})$  of (2) such that  $H(Du)$  is constant on  $\partial\Omega$ , for some  $C > 0$ , then  $\Omega$  is Wulff shape of  $H$ , that is  $\Omega$  is a level set of the norm  $H_0$  and  $u(x) = (H_0(x)/r)^{2-N}$ , for  $x \in \mathbb{R}^N \setminus \Omega$ .

The proof is based on some main ingredients: estimates on the growth of the  $H$ -capacitary function; a generalization of Newton's inequality for the elementary functions of a matrix, proved in [A. Cianchi, P. Salani, Math. Ann. 2009]; the anisotropic version of the Aleksandrov theorem proved in [Y. J. He, H. Z. Li, H. Ma, J. Q. Ge, Indiana Univ. Math. J. 2009]; the anisotropic version of the Minkowski inequality related to mixed volumes.

The idea of the proof consists in showing, via Newton's inequality, that the reverse inequality of the Minkowski inequality holds for a solution  $\Omega$  to problem (2) with additional constraint  $H(Du) = C$  on  $\partial\Omega$ . By the characterization of the equality case in Newton's inequality we obtain that the anisotropic mean curvature of  $\Omega$  must be constant and hence, thanks to the anisotropic Aleksandrov theorem, the set  $\Omega$  is Wulff shape.

This is a joint work with Giulio Ciraolo (Università di Palermo) and Paolo Salani (Università di Firenze).

[indietro](#)

## Existence and concentration results for saturable Schrödinger equations and systems.

\*Luca Biasco

Dipartimento di Matematica e Fisica, Università di Roma Tre

Luigi Chierchia

Dipartimento di Matematica e Fisica, Università di Roma Tre

Consider a real-analytic nearly-integrable mechanical system with potential  $f$ , namely, a Hamiltonian system, having a real-analytic Hamiltonian

$$H(y; x) = \frac{1}{2}|y|^2 + \epsilon f(x);$$

$y; x$  being  $n$ -dimensional standard action-angle variables (and  $|\cdot|$  the Euclidean norm). Then, for "general" potentials  $f$ 's and  $\epsilon$  small enough, the Liouville measure of the complementary of invariant tori is smaller than  $\epsilon |\ln \epsilon|^a$  (for a suitable  $a > 0$ ). (in collaboration with L. Chierchia)

[indietro](#)

## Criteri di stabilità per misure su varietà compatte Kähleriane

\*Leonardo Biliotti<sup>8</sup>

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli studi di Parma

Sia  $(M, \omega)$  una varietà compatta di Kähler e sia  $K$  un gruppo compatto e connesso che agisce in maniera Hamiltoniana su  $M$  con mappa momento  $\mu : M \rightarrow \mathfrak{k}$ , dove  $\mathfrak{k}$  è l'algebra di Lie di  $K$ . Poiché  $M$  è compatta, l'azione di  $K$  su  $M$  si estende ad una azione di  $G = K^{\mathbb{C}}$  su  $M$ . Tale azione induce una azione  $G$  sullo spazio delle misure di  $M$ , così definita:

$$G \times \mathcal{M}(M) \times \mathcal{M}(M) \quad (g, \nu) \mapsto g_*\nu,$$

dove  $(g_*\nu)(A) := \nu(g^{-1}(A))$ . Il nostro obiettivo, seguendo i principi classici della teoria degli invarianti sviluppata da Mumford, è quello di definire differenti nozioni di stabilità (stabile, semistabile e polistabile), studiare le relazioni fra queste differenti nozioni di stabilità ed infine provare un criterio di Hilbert per la semistabilità e la polistabilità. (Lavoro in collaborazione con il Prof. Alessandro Ghigi dell'Università di Milano Bicocca)

### Bibliografia

- [1] L. Biliotti, G. Alessandro, “Satake-Furstenberg compactifications, the moment map and  $\lambda_1$ ”, *Amer. J. Math.* **135** (2013), 237 – 274.
- [2] P. Heinzner, A. Huckleberry e F. Loose, “Kählerian extensions of the symplectic reduction”, *J. Reine Angew. Math.* **455** (1994) 123 – 140.
- [3] I. Mundet i Riera, “A Hitchin-Kobayashi correspondence for Kähler fibrations”, *J. Reine Angew. Math.* **528** (2000) 41 – 80;
- [4] I. Mundet i Riera, “A Hilbert-Mumford criterion for polystability in Kähler geometry”, *Trans. Amer. Math. Soc.* **362** (2010) 5169 – 5186;
- [5] D. Mumford, J. Fogarty, e F. Kirwan, “Geometric Invariant Theory”, Springer-Verlag, 1982.
- [6] A. Teleman, “Symplectic stability, analytic stability in non-algebraic complex geometry”, *Internat. J. Math.* **15** (2) (2004) 183 – 209;

[indietro](#)

---

<sup>8</sup>L'autore è parzialmente supportato dal FIRB 2012 “Geometria differenziale e teoria geometrica delle funzioni”

## Una *nuova* varietà di Calabi-Yau di dimensione tre

\*Gilberto Bini<sup>9</sup>.

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano

Matteo Penegini

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano

Nel panorama degli esempi noti di varietà di Calabi-Yau, particolare interesse hanno quelle con caratteristica di Eulero nulla. In un lavoro in collaborazione con Matteo Penegini ne abbiamo trovato una nuova con numero di Picard 10. Abbiamo poi cominciato a studiarne alcune proprietà geometriche (grazie anche a una simmetria ciclica di ordine sei), a determinare il gruppo fondamentale e a descrivere un sistema di generatori del gruppo di Picard, individuando un divisore che fornisce una fibrazione con fibra generica una superficie K3.

### Bibliografia

- [1] G. Bini, M. Penegini, *New fourfolds from F-Theory*, preprint.
- [2] M. Gross, S. Popescu, *Calabi-Yau threefolds and moduli of abelian surfaces. I*. Compositio Math. **127** (2001), no. 2, 169–228.
- [3] G. Kapustka, *Projections of del Pezzo surfaces and Calabi-Yau threefolds*, arXiv:1010.3895v3.

[indietro](#)

---

<sup>9</sup>Lavoro svolto nell'ambito del Progetto del MIUR *Firb2012 Spazi di moduli e applicazioni* e del Progetto di scambio con la Leibniz Universität Hannover del DAAD-Vigoni

## A Bloch-Landau theorem in several complex variables

\*Cinzia Bisi<sup>10</sup>

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Ferrara

An important tool in geometric function theory in one complex variable is the so called Bloch-Landau's Theorem. It says: if we consider the family  $\mathcal{F}$  of holomorphic functions in the unit disc  $\Delta$  of  $\mathbb{C}$  such that  $f(0) = 0, f'(0) = 1$ ; then there is a constant  $r > 0$  independent of  $f$  such that  $f(\Delta)$  contains a disc of radius  $r$ . An easy consequence of such result is the Picard Theorem: a non constant entire function  $f : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$  can omit at most one point. A related result is the compactness result of Brody-Zalcman. If  $\mathcal{H}$  is a non compact family of holomorphic maps in the unit disc, then after reparametrization we can extract a subsequence of functions in  $\mathcal{H}$  converging to a non constant entire map. It is well known that such principles breakdown in several complex variables in a spectacular way. There are holomorphic maps  $f : \mathbb{C}^2 \rightarrow \mathbb{C}^2$  with Jacobian equal to 1; and whose image omits a non empty open set. These maps play an important role in holomorphic dynamics, see [8]. There are also some elder counterexamples; one by L.A. Harris, published in 1977, [4], and another one given by P. Duren and W. Rudin in 1986, [3]. The purpose of this talk is to introduce a class of holomorphic maps for which one can get a Landau's theorem and a Brody-Zalcman Lemma in several complex variables.

### Bibliografia

- [1] C. Bisi, C. Stoppato: A Bloch-Landau Theorem for slice regular functions, in preparation (2015).
- [2] J.B. Conway: Functions of one complex variable. Graduate Texts in Mathematics, 11. Springer-Verlag, New York-Heidelberg, 1973.
- [3] P. Duren, W. Rudin: Distorsion in several variables, Complex Variables: Theory and Applications, 5(2-4) (1986), 323-326.
- [4] L.A. Harris: On the size of balls covered by analytic transformations, Monatshefte für Mathematik, 83 (1977), 9-23.
- [5] E. Landau: Über die Blochsche Konstante und zwei verwandte Weltkonstanten, Math. Z., 30(1) (1929), 608-634.
- [6] E. Landau: Darstellung und Begründung einiger neuerer Ergebnisse der Funktionentheorie, Springer Verlag, Berlin (1929).
- [7] J. L. Schiff: Normal families. Universitext. Springer-Verlag, New York, 1993.
- [8] N. Sibony: Dynamique des applications rationnelles de  $\mathbb{P}^k$ . Dynamique et géométrie complexes (Lyon, 1997), Panor. Synthèses, 8, (1999), 97-185.
- [9] L. Zalcman: A Heuristic Principle in Complex Function, The American Mathematical Monthly, 82(8) (1975), 813-818.
- [10] L. Zalcman: Normal Families: New Perspectives, Bulletin (New Series) of the American Mathematical Society 35(3), (1998), 215-230.

[indietro](#)

---

<sup>10</sup>Partially supported by GNSAGA of the INdAM, by FIRB "Geometria Differenziale e teoria geometrica delle funzioni" and by PRIN "Varietà reali e complesse: geometria, topologia ed analisi armonica".

## Effetto regolarizzante di termini di ordine inferiore in problemi di Dirichlet

\*Lucio Boccardo

Università di Roma La Sapienza

Consideriamo il problema semilineare di Dirichlet

$$\begin{cases} -\operatorname{div}(a(x)\nabla u) + Au|u|^{r-2} = f(x), & \text{su } \Omega; \\ u = 0, & \text{on } \partial\Omega; \end{cases}$$

dove

- $\Omega$  aperto limitato di  $\mathbb{R}^N$ ,  $N \geq 2$ ;
- $f \in L^m(\Omega)$ ,  $m > 1$ ;
- $0 < \alpha \leq a(x) \leq \beta$ , con  $0 < \alpha \leq \beta$ ;
- $r > 1$ ;
- $A \geq 0$ .

Se  $A = 0$ , si hanno soluzioni di energia finita se  $m \geq \frac{2N}{N+2}$ .

Il seguente teorema mostra (effetto regolarizzante) che si possono avere soluzioni  $u \in W_0^{1,2}(\Omega)$ , anche se  $m < \frac{2N}{N+2}$ .

TEOREMA - Se  $A > 0$ ,  $\frac{r}{r-1} \leq m < \frac{2N}{N+2}$  ( $r > 2^*$ ), esiste  $u \in W_0^{1,2}(\Omega) \cap L^r(\Omega)$ , soluzione debole di

$$\int_{\Omega} a(x)\nabla u \nabla \varphi + A \int_{\Omega} u|u|^{r-2} \varphi = \int_{\Omega} f \varphi, \quad \forall \varphi \in W_0^{1,2}(\Omega) \cap L^\infty(\Omega).$$

[indietro](#)

## **Immaginazione motoria, abilità logiche ed apprendimento della matematica**

Roberto Capone and Gaetano Vitale  
Dipartimento di Matematica, Università di Salerno

\*Stefania Boffa  
Dipartimento di Informatica, Università di Salerno

Numerosi studi in educazione matematica sostengono che la possibilità di interagire con oggetti reali stimoli la curiosità del bambino, supportando così il suo processo di sviluppo e di apprendimento: “non è possibile più concepire l’attività intellettuale come un prolungamento naturale dell’intelligenza pratica senso-motoria” (Radford, 2004). Prendendo spunto dagli studi svolti in (Nemirovsky & Borba, 2003), (Pacelli & Gerla & Coppola, 2012) e (Radford, 2004) abbiamo condotto una sperimentazione con bambini delle classi seconde della scuola primaria “Cimitile - Mercogliano - Guadagni” di Cimitile (NA), il cui scopo era quello di analizzare come metodi di insegnamento alternativi ed un apprendimento hands-on possano supportare lo sviluppo di abilità logico-matematiche in un bambino. L’azione didattica è stata incentrata su attività percettivo-motorie intese come azioni corporee, gesti, manipolazioni di materiali o artefatti, disegni, etc. Il fare esperienza è lo strumento efficace per imparare senza forzature ad applicare concetti astratti alla vita quotidiana. Inoltre, tali metodologie possono risultare utili a sviluppare nel fanciullo l’autostima e a liberarlo dalla paura della matematica. Con l’intervento ed il monitoraggio costante di uno psicologo sono stati somministrati test e svolte interviste a due gruppi distinti di bambini (uno di controllo) per verificare l’efficacia/efficienza delle strategie didattiche adottate.

### **Bibliografia**

- [1] Nemirovsky, Ricardo, and Marcelo Borba. "Perceptuo-motor activity and imagination in mathematics learning." *Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Vol. 1. 2003.
- [2] Pacelli, Tiziana, Giangiacomo Gerla, and Cristina Coppola, eds. *Logica, linguaggio e didattica della matematica*. Vol. 135. FrancoAngeli, 2012.
- [3] Radford, Luis. "Body, tool, and symbol: Semiotic reflections on cognition." *Canadian Mathematics Education Study Group*(2004): 111.

[indietro](#)

## **Convergenza ottimale di schemi adattivi agli elementi finiti misti per l'approssimazione di clusters di autovalori**

\*Daniele Boffi

Francesca Gardini

Dipartimento di Matematica, Università di Pavia

Dietmar Gallistl

Institut für Numerische Simulation, University of Bonn

Lucia Gastaldi

DICATAM, Università di Brescia

In questa presentazione studiamo l'approssimazione adattiva del problema agli autovalori di Laplace con elementi finiti misti. In particolare dimostriamo la convergenza ottimale di uno schema adattivo costruito a partire da cluster di autovalori.

Uno dei risultati principali dell'analisi consiste nella dimostrazione dell'ottimalità del metodo anche rispetto all'approssimazione della variabile scalare. Tale risultato è ottenuto attraverso un'opportuna definizione dell'indicatore dell'errore e permette di dimostrare che la velocità di convergenza è ottimale non solo per l'approssimazione delle autofunzioni, ma anche per gli autovalori.

I risultati presentati sono validi per gli usuali spazi di elementi finiti misti di Raviart-Thomas e Brezzi-Daglas-Marini di ogni ordine, in dimensione due e tre.

### **Bibliografia**

- [1] D. Boffi, D. Gallistl, F. Gardini, L. Gastaldi: "Optimal Convergence of adaptive FEM for eigenvalue clusters in mixed form", inviato.

[indietro](#)

## Gaps, cogaps e proprietà degli ideali Gotzmann

\*Vittoria Bonanzinga

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, delle Infrastrutture e  
dell'Energia sostenibile, Università di Reggio Calabria

Shalom Eliahou

Dipartimento di Matematica, Università di Littoral Côte d'Opale, Calais

In questa comunicazione presenterò un lavoro in collaborazione con S. Eliahou dal titolo: “Gaps, cogaps and Gotzmann property”. Indichiamo con  $S_n$  l'insieme dei monomi in  $n$  variabili, e con  $S_{n,d}$  l'insieme di quei monomi in  $S_n$  di grado  $d$ . Considerato  $u \in S_{n,d}$ , indichiamo con  $\langle u \rangle$  l'ideale principale di Borel generato da  $u$ . Diciamo che  $u$  è un *monomio Gotzmann in  $S_n$*  se l'insieme  $\langle u \rangle$  è un ideale Gotzmann in  $S_n$ . Sia  $u \in S_n$ , indichiamo con  $\gamma_n(u)$  il più piccolo esponente  $k \in \mathbb{N}$  tale che  $ux_n^k$  sia Gotzmann. Focalizziamo l'attenzione qui sui monomi Gotzmann in  $S_n$  per  $n$  piccolo. Per  $n = 3$ , noi otteniamo una risposta completa per la funzione  $\gamma_n(u)$  e per  $n = 4$ , presentiamo una congettura generale. Consideriamo anche  $n$  arbitrario e determiniamo  $\gamma_n(u)$  per qualche specifico monomio  $u \in S_n$ . Consideriamo il particolare monomio  $u = x_{n-1}^d \in S_{n,d}$  e proviamo il seguente

**Teorema.** *Per tutti gli interi  $n, d \geq 1$ , abbiamo*

$$\begin{aligned} \gamma_n(x_{n-1}^d) &= \binom{d+n-3}{n-1} + \binom{d+n-4}{n-2} + \cdots + \binom{d+1}{3} + \binom{d}{2} \\ &= \binom{d+n-2}{n-1} - d. \end{aligned}$$

### Bibliografia

- [1] V. Bonanzinga, S. Eliahou “Gaps, cogaps and Gotzmann property”, Preprint, 2015.
- [2] V. Bonanzinga, “Principal Borel ideals and Gotzmann ideals”, Arch. Math. (Basel) 81, n. 4, 385–396, 2003, MR 2057059 (2005b:13041).
- [3] S. Murai, “Gotzmann monomial ideals”, Illinois J. of Math. 51, n.3, 843–852, 2007.

[indietro](#)

## Mean-Field Pontryagin Maximum Principle

\*Mattia Bongini

Massimo Fornasier

Francesco Solombrino

Dipartimento di Matematica, Technische Universität München

Francesco Rossi

LSIS, Aix Marseille Université

We derive a Maximum Principle for optimal control problems with constraints given by the coupling of a system of ODEs and a PDE of Vlasov-type. Such problems arise naturally as  $\Gamma$ -limits of optimal control problems subject to ODE constraints, modeling, for instance, external interventions on crowd dynamics. We obtain these first-order optimality conditions in the form of Hamiltonian flows in the Wasserstein space of probability measures with forward-backward boundary conditions with respect to the first and second marginals, respectively. In particular, we recover the equations and their solutions by means of a constructive procedure, which can be seen as the mean-field limit of the Pontryagin Maximum Principle applied to the discrete optimal control problems, under a suitable scaling of the adjoint variables.

[indietro](#)

## Decomposizioni di grafi in cicli di lunghezza pari

\*Arrigo Bonisoli <sup>11</sup>

Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche, Università di Modena e Reggio Emilia

Simona Bonvicini

Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria, Università di Modena e Reggio Emilia

In questa comunicazione tutti i grafi sono semplici non orientati. È ben noto che un grafo è euleriano se e solo se si può decomporre in cicli. Non appena si impone qualche restrizione sulla decomposizione si può andare incontro a problemi piuttosto complicati. Una condizione che è stata studiata (p.es. [1, Problem 5.1]) è quella che impone a tutti i cicli della decomposizione di avere lunghezza pari.

Nel corso dello studio di un nuovo parametro cromatico, il cosiddetto 'palette index', per grafi regolari di valenza 4, è stato osservato che un grafo siffatto con indice cromatico di massimo valore (5 in questo caso) ammette un 'palette index' di minimo valore (3 in questo caso) se e soltanto se ammette un 2-fattore pari (cioè un sottografo ricoprente regolare di valenza 2 i cui cicli hanno tutti lunghezza pari) oppure una decomposizione in tre cicli di lunghezza pari (le due circostanze si possono anche verificare simultaneamente).

Grafi regolari di valenza 4 che ammettano un 2-fattore pari o una decomposizione in tre cicli di lunghezza pari si possono costruire con relativa facilità (abbiamo diversi esempi).

Non è noto alcun esempio di grafo con 'palette index' maggiore di 3 che ammetta una decomposizione in cicli di lunghezza pari. Se un tale esempio esistesse, non ammetterebbe un 2-fattore pari e ogni sua eventuale decomposizione in cicli di lunghezza pari avrebbe cardinalità maggiore di 3.

Nella comunicazione si illustrano alcuni risultati collegati al problema descritto, riguardanti in particolare la classe dei cosiddetti 'line graphs' dei grafi cubici. Il 'line graph'  $L(G)$  di un grafo  $G$  ha come vertici gli spigoli di  $G$  e due vertici sono dichiarati adiacenti in  $L(G)$  se gli spigoli da cui provengono nel grafo originario  $G$  incidono uno stesso vertice. Quindi se  $G$  è cubico,  $L(G)$  è regolare di valenza 4.

Vengono considerati anche collegamenti con altre decomposizioni, in particolare decomposizioni in stelle pari (cioè sottografi di tipo  $K_{1,2h}$ , che, nel caso  $h = 1$ , danno luogo a cammini di lunghezza 2).

### Bibliografia

- [1] B. Jackson "On Circuit Covers, Circuit Decompositions and Euler Tours of Graphs", in 'Surveys in Combinatorics 1993', Cambridge University Press, Cambridge, 1993.

[indietro](#)

<sup>11</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto PRIN 2012 "Strutture Geometriche, Combinatoria e loro Applicazioni"

## Padé approximation for the parametric Helmholtz equation

\*Francesca Bonizzoni

Ilaria Perugia

Faculty of Mathematics, University of Vienna

Fabio Nobile

MATHICSE–CSQI, EPFL Lausanne

Let  $D$  be an open bounded domain in  $\mathbb{R}^d$  ( $d = 1, 2, 3$ ) and consider the parametric Helmholtz problem

$$(1) \quad -\Delta u - k^2 u = f \text{ in } D, \quad \text{with } k^2 \in [k_{min}^2, k_{max}^2] \subset \mathbb{R}^+,$$

with either Dirichlet or Neumann homogeneous boundary conditions on  $\partial D$ . Since the solution  $u$  is a function of the space variable  $x \in D$ , as well as of the wavenumber  $k^2$ , we can introduce the following solution map

$$(2) \quad \begin{aligned} \mathcal{S} : [k_{min}^2, k_{max}^2] &\rightarrow H^1(D) \\ k^2 &\mapsto u(k^2, \cdot). \end{aligned}$$

Problem (1) is well-posed provided that  $k^2 \notin \{\lambda_i\}$ ,  $\{\lambda_i\}$  being the set of eigenvalues of the Laplacian. Assuming that some stochasticity is introduced in the system (e.g. in the wavenumber), we aim at estimating  $\mathbb{P}\{\|u\|_{H^1(D)} < \delta\}$  with  $\delta > 0$ .

To this end, we extend the solution map (2) to the complex stripe  $\mathcal{S} : z \in [k_{min}^2, k_{max}^2] + i\mathbb{R} \mapsto u(z, \cdot)$  is constructed. See [1] for an overview on Padé approximations and e.g. [2] for an application of this technique to structural dynamics and acoustics.

We use then the Padé approximant to estimate the sought probability and quantify the error  $|\mathbb{P}\{\|u\|_{H^1(D)} < \delta\} - \mathbb{P}\{\|u_P\|_{H^1(D)} < \delta\}|$  for a fixed  $\delta > 0$ .

### Bibliografia

- [1] G.A. Jr. Baker and P. Graves-Morris: “Padé approximants”, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.
- [2] U. Hetmaniuk and R. Tezaur and C. Farhat: “Review and assessment of interpolatory model order reduction methods for frequency response structural dynamics and acoustics problems”, International Journal for Numerical Methods in Engineering , 90 (13): 1636–1662, 2012.

[indietro](#)

## Convex surfaces with constant curvature in Minkowski space

\*Francesco Bonsante  
Andrea Seppi

Dipartimento di Matematica F. Casorati, Università di Pavia

È un fatto classico che ogni immersione isometrica della sfera  $S^2$  nello spazio Euclideo  $\mathbb{R}^3$  è la restrizione di un'isometria globale di  $\mathbb{R}^3$ . Considerando il piano iperbolico  $\mathbb{H}^2$  come la sfera immaginaria nello spazio di Minkowski  $\mathbb{R}^{2,1}$ , ci si può porre l'analogo problema nel contesto Lorentziano. In tale contesto Hano e Nomizu hanno mostrato che esistono immersioni isometriche non standard di  $\mathbb{H}^2$  in  $\mathbb{R}^{2,1}$ . Il motivo principale alla base di tale differenza è la mancanza di compattezza di  $\mathbb{H}^2$  che rende necessario imporre alcune condizioni asintotiche sull'immersione. Tali condizioni si possono codificare in termini della scelta di una funzione semicontinua inferiormente sul bordo del disco, che corrisponde alla scelta dei piani di supporto di tipo luce della superficie immagine. Il primo risultato che discuterò nel seminario è il seguente:

**Teorema.** *Data  $f : S^1 \rightarrow S^1$  una funzione semicontinua inferiormente e limitata, esiste un'unica superficie convessa in  $\mathbb{R}^{2,1}$  a curvatura costante -1 con dati asintotici codificati da  $f$ .*

Tale teorema estende un risultato di Guan, Jian, Schoen in cui  $f$  veniva assunta Lipschitz. Un secondo teorema che discuterò nel seminario precisa sotto quali condizioni su  $f$  la corrispondente superficie ammette curvature sezionali limitate (ed in particolare risulta completa per la metrica indotta). Ricordiamo che una funzione  $f : S^1 \rightarrow S^1$  appartiene alla classe di Zygmund se vale la seguente condizione  $\sup_{\theta, h} \frac{f(e^{i(\theta+h)}) + f(e^{i(\theta-h)}) - 2f(e^{i\theta})}{h} < +\infty$ :

**Teorema.** *Data  $f$  come nel precedente teorema, la corrispondente superficie a curvatura costante ha curvature sezionali limitate se e soltanto se  $f$  appartiene alla classe di Zygmund.*

Nel seminario esporrò brevemente i risultati cercando di concentrarmi sulle considerazioni geometriche alla base di tale studio.

### Bibliografia

- [1] Bonsante, Seppi, Convex surfaces in Minkowski space, in preparation.
- [2] Hano Nomizu, On isometric immersions of the hyperbolic plane into the Lorentz- Minkowski space, and a Monge-Ampère equation of a certain type, Math. Ann. 262 (1983) 245–253.
- [3] Guan, Jian, Schoen, Entire spacelike surfaces of prescribed Gauss curvature in Minkowski space, J. Reine. Angew. Math. 595(2006), 167–188.

[indietro](#)

## Galileo, i Gesuiti e la caduta dei gravi

\*Maria Teresa Borgato

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Ferrara

La legge del moto accelerato di caduta dei gravi fu il risultato di una evoluzione che, a partire dalla tradizione aristotelica, Galileo stesso percorse. Le questioni sollevate dalla legge galileiana sono di varia natura e possono articolarsi in diversi punti (indipendenza della velocità dal peso, legge dei numeri dispari, necessità della verifica diretta di tale legge ...). Alla misura dei tempi di caduta libera, è inoltre legata la ricerca di un pendolo di periodo fissato, che si basava sull'isocronismo delle oscillazioni e sulla relazione tra lunghezza e periodo. Su questi temi intervennero decisamente e, per alcuni aspetti, decisamente, scienziati gesuiti della scuola fisico-matematica emiliana il cui fondatore fu Giuseppe Biancani (1566-1624) e della quale Giambattista Riccioli (1598-1671) fu il massimo esponente. La verifica diretta della legge galileiana della caduta libera fu realizzata da Giambattista Riccioli e da un gruppo di confratelli mediante lanci di sfere di argilla dalla Torre degli Asinelli di Bologna negli anni 1645-1650. L'evoluzione verso una nuova scienza del moto in ambito gesuitico era stata possibile dalla revisione delle tesi aristoteliche in filosofia naturale, avviata da Biancani a partire dal 1611 per inglobare le nuove scoperte. Nella disciplina del moto erano state introdotte le modificazioni della teoria tardo medievale dell'impetus, ma le posizioni erano variegata da un autore ad un altro. In particolare, l'adesione alla legge galileiana della caduta non era completa, in quanto Riccioli e i gesuiti negavano l'esistenza del vuoto. Alla teoria dell'impeto risale poi il legame tra velocità di caduta e intensità dell'urto di un grave, che è all'origine di un importante dibattito sulla traiettoria dei gravi in caduta libera nello spazio assoluto. Riccioli infatti, dalla variazione dell'urto in funzione dell'altezza di caduta, aveva dedotto un argomento contro il moto della Terra che, anche se mal posto, sollevò le reazioni dei galileiani Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679) e Stefano degli Angeli (1623-1697), e il dibattito che preparò il terreno alla celebre polemica tra Robert Hooke e Isaac Newton degli anni 1679-80.

### Bibliografia

- [1] A. Koyré: "Etudes galiléennes", Paris, Hermann, 1966.
- [2] E. Giusti: "Galileo e le leggi del moto", in G. Galilei, Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attinenti alla meccanica ed i movimenti locali, a cura di E. Giusti, Torino, Einaudi, pp. IX-LXIII, 1990.
- [3] M. T. Borgato: "Gli esperimenti di Giambattista Riccioli sulla caduta libera e il pendolo", *Giornale di Fisica*, 54 n. 4 (2014), pp. 267-295.

[indietro](#)

## An Orthogonality Property of Legendre Polynomials

\*Len Bos

University of Verona

Let  $P_n(x)$  denote the classical Legendre polynomial of degree  $n$  and

$$P_n^*(x) = \frac{\sqrt{2n+1}}{\sqrt{2}} P_n(x)$$

its orthonormalized version. We consider the normalized (reciprocal of) the associated Christoffel function

$$K_n(x) := \frac{1}{n+1} \sum_{k=0}^n (P_k^*(x))^2.$$

As is well known  $K_n(x)dx$  tends weak-\* to the equilibrium measure of complex potential theory for the interval  $[-1, 1]$ , and more precisely,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} K_n(x) = \frac{1}{\pi} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}, \quad x \in (-1, 1)$$

locally uniformly. In other words

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{K_n(x)} \frac{1}{\pi} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} = 1, \quad x \in (-1, 1)$$

locally uniformly, and it would not be unexpected that, at least asymptotically,

$$\int_{-1}^1 P_i^*(x) P_j^*(x) \frac{1}{K_n(x)} \frac{1}{\pi} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx \simeq \delta_{ij}, \quad 0 \leq i, j \leq n.$$

The purpose of this note is to show that the above is actually an identity.

**Teorema.** *With the above notation*

$$\int_{-1}^1 P_i^*(x) P_j^*(x) \frac{1}{K_n(x)} \frac{1}{\pi} \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = \delta_{ij}, \quad 0 \leq i, j \leq n.$$

[indietro](#)

## EDO con peso indefinito: dalle soluzioni oscillanti alle soluzioni di segno costante

\*Alberto Boscaggin  
Università di Torino

Si considereranno equazioni differenziali ordinarie scalari del tipo

$$(3) \quad u'' + q(t)g(u) = 0,$$

dove  $g(u)$  é un termine nonlineare e  $q(t)$  una funzione che cambia segno (da cui la terminologia “peso indefinito”). Si tenterá di mostrare come tecniche di differente natura (dinamiche, topologiche e variazionali) siano state usate con successo in questi ultimi decenni al fine di provare risultati di esistenza, non-esistenza e molteplicitá per problemi ai limiti associati a (3), prima rispetto alle soluzioni nodali e piú recentemente rispetto a soluzioni di segno costante. Particolare attenzione sará data ad alcuni risultati (ottenuti in collaborazione con G. Feltrin, M. Garrione e F. Zanolin) nel caso in cui  $g(u)$  é termine “supersublineare” in un senso generalizzato.

[indietro](#)

## A nonstandard model for an ill-posed parabolic equation

\*Emanuele Bottazzi

Dipartimento di Matematica, Università di Trento

We study a nonstandard formulation of the problem

$$(1) \quad \begin{aligned} u_t(x, t) &= \Delta f(u(x, t)), & x \in \Omega \subseteq \mathbb{R}^n, t \in \mathbb{R} \\ u(x, 0) &= u_0(x), & x \in \Omega \end{aligned}$$

Equations of this form arise in many applications, ranging from the dynamics of aggregating populations to image enhancing. It is well-known that, if  $f \in C^1(\mathbb{R})$  and  $f'(x) < 0$  for all  $x \in (a, b)$ , the aforementioned problem is ill-posed and only has weak solutions in the class of Young measures. Moreover, uniqueness of such solutions is in general not known. We consider a hyperfinite domain  $\Psi$  satisfying  $\Omega \subset \Psi \subset {}^*\Omega$  and we discretize equation (1) in space by means of finite differences with an infinitesimal step  $\epsilon$ , obtaining the formally equivalent hyperfinite system of ODEs

$$(2) \quad u_t(x, t) = \sum_{i=1}^n \frac{\phi(u(x + \epsilon e_i, t)) - 2\phi(u(x, t)) + \phi(u(x - \epsilon e_i, t))}{\epsilon^2}$$

where  $x \in \Psi$  and where  $e_i$  is the  $i$ -th element of the canonical basis of  ${}^*\mathbb{R}^n$ . This nonstandard model can be derived from very simple physical principles and shares many properties with the nonstandard model for the diffusion equation studied in [1]. It turns out that system (2) has a unique solution under the hypothesis that  $f$  is Lipschitz continuous. Moreover, the solution of this system satisfy many relevant physical properties, chiefly among them an entropy condition that characterizes physically admissible solutions to (1).

### Bibliografia

- [1] Feng Hanqiao, D. F. St. Mary and Frank Wattenberg: “Applications of nonstandard analysis to partial differential equations-I. The diffusion equation”, *Mathematical Modelling*, vol. 7 (1986), pp. 507–523.

[indietro](#)

## Una dimostrazione dell'ipoellitticità dei sublaplaciani su gruppi di Carnot

\*Marco Bramanti

Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano

Luca Brandolini

Dipartimento di Ingegneria, Università di Bergamo

Un operatore differenziale lineare  $\mathcal{L}$  a coefficienti regolari si dice *ipoellittico* in un aperto  $\Omega \subseteq \mathbb{R}^N$  quando, per ogni aperto  $\Omega' \subseteq \Omega$ , se una distribuzione  $u \in \mathcal{D}'(\Omega')$  è tale che  $\mathcal{L}u \in C^\infty(\Omega')$  allora  $u \in C^\infty(\Omega')$ . Se  $\mathcal{L}$  è del tipo

$$\mathcal{L} = \sum_{j=1}^q X_j^2 + X_0$$

dove  $X_0, X_1, \dots, X_q$  (con  $q+1 < n$ ) sono campi vettoriali regolari (cioè operatori differenziali del prim'ordine),  $\mathcal{L}$  risulterà un operatore ellittico-parabolico degenere. Tuttavia, il famoso teorema di Hörmander [2], fornisce una condizione sufficiente (e “quasi necessaria”) per la sua ipoellitticità: si richiede che i campi  $X_i$  e i loro commutatori  $[X_i, X_j]$ ,  $[[X_i, X_j], X_k]$ , ecc., generino in ogni punto lo spazio  $\mathbb{R}^N$  (“condizione di Hörmander”). La dimostrazione originale di questo teorema è profonda; una dimostrazione alternativa più semplice, dovuta a Kohn [3], utilizza la teoria degli operatori pseudodifferenziali. Nel lavoro [1] che qui si descrive viene presentata una dimostrazione di questo teorema nel caso particolare in cui l'operatore è una “somma di quadrati”, cioè  $\mathcal{L} = \sum_{j=1}^q X_j^2$ , invariante per traslazioni a sinistra e 2-omogeneo rispetto ad una soggiacente struttura di “gruppo di Carnot” in  $\mathbb{R}^N$ . Come noto, quest'ipotesi rappresenta una situazione modello molto studiata, per varie ragioni. La doppia semplificazione consistente nell'assumere l'esistenza di una struttura di gruppo e l'assenza del termine  $X_0$ , consente di fornire una dimostrazione più semplice, trasparente e auto-contenuta. In particolare, le stime subellittiche che dimostriamo utilizzano spazi di Sobolev indotti dai campi vettoriali, anziché spazi di Sobolev Euclidei frazionari come nell'approccio classico.

### Bibliografia

- [1] M. Bramanti, L. Brandolini: “A proof of Hörmander' theorem for sublaplacians on Carnot groups”. To appear on: *Nonlinear Analysis T.M.A.*
- [2] L. Hörmander: *Acta Math.* 119 (1967), 147-171.
- [3] J. J. Kohn: *Partial differential equations (Proc. Sympos. Pure Math., Vol. XXIII, Univ. California, Berkeley, 1971)*, 61–69. A.M.S., Providence, R.I., 1973.

[indietro](#)

## Specialità di sistemi lineari con punti multipli in spazi proiettivi

\*Maria Chiara Brambilla

DIISM, Università Politecnica delle Marche

Olivia Dumitrescu

Institut für Algebraische Geometrie GRK, Hannover

Elisa Postinghel

Department of Mathematics, KU Leuven

I sistemi lineari di ipersuperfici con punti base multipli in spazi proiettivi complessi sono un classico argomento in geometria algebrica, studiato da più di un secolo e recentemente tornato al centro dell'attenzione grazie a interessanti applicazioni.

Un sistema si dice speciale se la sua dimensione è maggiore di quella attesa. Una classificazione dei sistemi lineari speciali è ancora ben lontana dall'essere completata in generale. Il più rilevante risultato completo (Teorema di Alexander-Hirschowitz) riguarda il caso di punti doppi. Per molteplicità arbitrarie abbiamo la congettura di Segre-Harbourne-Gimigliano-Hirschowitz nel caso del piano e la congettura di Laface-Ugaglia nel caso di  $\mathbb{P}^3$ . Entrambe sono ancora aperte in generale.

Nei nostri lavori intendiamo studiare sistematicamente la geometria di sistemi lineari speciali e, in particolare, le sottovarietà del luogo base che danno un'ostruzione alla non specialità del sistema. Nel seminario esporremo i risultati ottenuti finora nei casi in cui l'ostruzione sia lineare, oppure una superficie quadrica di  $\mathbb{P}^3$ , o una curva razionale normale di  $\mathbb{P}^n$ . Presenteremo, in particolare, possibili estensioni del concetto di *dimensione attesa*, che considerano anche il contributo delle ostruzioni, e descriveremo come tale concetto sia collegato alla congettura di Fröberg-Iarrobino.

### Bibliografia

- [1] M.C. Brambilla, O. Dumitrescu e E. Postinghel: "On a notion of speciality of linear systems in  $\mathbb{P}^n$ ", Trans. Am. Math. Soc., published electronically 2014.
- [2] M.C. Brambilla, O. Dumitrescu e E. Postinghel, "On linear systems of  $\mathbb{P}^3$  with nine base points", preprint arXiv:1410.8065, 2014.
- [3] M.C. Brambilla, O. Dumitrescu e E. Postinghel, "On the effective cone of  $\mathbb{P}^n$  blown-up at  $n + 3$  points", preprint arXiv:1501.04094, 2015

[indietro](#)

## Micropattern ottimali in reti di trasporto

\*Alessio Brancolini

Benedikt Wirth

Applied Mathematics Münster

La formazione di pattern nei materiali può essere compresa attraverso una *energy scaling law*. Quando un esperimento consiste nel minimizzare un'energia e le condizioni al bordo sono incompatibili con uno stato omogeneo del materiale, si osservano di solito rapide oscillazioni spaziali il cui scopo è ristabilire la compatibilità con le condizioni al bordo. La soluzione ottima è quella di infinite oscillazioni, ma questo è impedito dall'energia fisica che contiene un termine regolarizzante.

Assumendo che il termine regolarizzante abbia un coefficiente  $\varepsilon > 0$ , si può cercare di comprendere come l'energia minima scala al variare del parametro  $\varepsilon$ . Questo consiste nel dimostrare due stime, una dall'alto e una dal basso, per la differenza  $\Delta E(\varepsilon)$  fra l'energia con il parametro  $\varepsilon$  e l'energia limite per  $\varepsilon \rightarrow 0$  del tipo:

$$C_1 f(\varepsilon) \leq \Delta E(\varepsilon) \leq C_2 f(\varepsilon),$$

con  $\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} f(\varepsilon) = 0$ . Una famiglia di pattern che soddisfa la stima dall'alto risulta quindi avere una energia ottimale a meno di una costante e permette di comprendere come i pattern ottimali sono fatti. La stima dall'alto si ottiene solitamente esibendo un'opportuna famiglia di pattern. La stima dal basso è invece più complicata, perché richiede di essere dimostrata per tutte le famiglie di pattern.

Nel lavoro che si presenta ([2]) si considerano due tipi di energia: la *branched transport energy* ([1]) e l'*urban planning energy* ([3]). In entrambi i casi i funzionali privilegiano pattern in cui la massa si muove il più possibile tutta insieme. Per la prima si rivedono le formulazioni seguendo gli approcci introdotti da Xia e Maddalena, Morel e Solimini, per la seconda si introducono analoghe formulazioni di notevole interesse anche per il calcolo numerico.

Si studia quindi come la branched transport energy scala, quando, al variare del suo parametro intrinseco, questa tende alla distanza di Wasserstein. Si effettua un analogo studio per l'urban planning energy penalizzata dalla lunghezza della rete di trasporto, quando il coefficiente di penalizzazione tende a zero.

### Bibliografia

- [1] M. Bernot, V. Caselles, J.-M. Morel, *Optimal transportation networks. Models and theory*. Lecture Notes in Mathematics, 1955. Springer-Verlag, Berlin, 2009.
- [2] A. Brancolini, B. Wirth. *Optimal micropatterns in transport networks*. In preparazione.
- [3] G. Buttazzo, A. Pratelli, S. Solimini, E. Stepanov. *Optimal urban networks via mass transportation*. Lecture Notes in Mathematics, 1961. Springer-Verlag, Berlin, 2009.

[indietro](#)

## Una disuguaglianza di tipo Koksma–Hlawka per funzioni regolari a tratti

\*Luca Brandolini

Dipartimento di Ingegneria Gestionale, dell'Informazione e della  
Produzione, Università di Bergamo

Leonardo Colzani

Dipartimento di Matematica ed Applicazioni, Università di Milano–Bicocca

Giacomo Gigante

Dipartimento di Ingegneria Gestionale, dell'Informazione e della  
Produzione, Università di Bergamo

Giancarlo Travaglini

Dipartimento di Statistica e Metodi Quantitativi, Università di  
Milano–Bicocca

Sia  $f$  una funzione definita sul toro  $d$ -dimensionale  $\mathbb{T}^d$  e sia  $\{t_j\}_{j=1}^N$  una distribuzione di punti in  $\mathbb{T}^d$ . La disuguaglianza di Koksma-Hlawka permette di stimare l'errore che si commette approssimando l'integrale di  $f$  con la somma di Riemann  $\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N f(t_j)$ . Più precisamente

$$\left| \int_{\mathbb{T}^d} f(t) dt - \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N f(t_j) \right| \leq D(\{t_j\}_{j=1}^N) V(f),$$

dove  $V(f)$  è una opportuna variazione della funzione e  $D(\{t_j\}_{j=1}^N)$  è la discrepanza dell'insieme di punti.

Le versioni classiche di questa disuguaglianza utilizzano la variazione di Hardy e Krause. Questa variazione però è infinita se  $f$  presenta discontinuità anche di tipo molto semplice, come il caso di una funzione caratteristica.

Si presenterà un adattamento della disuguaglianza di Koksma–Hlawka adatta a funzioni del tipo

$$f(t) = g(t) \chi_{\Omega}(t)$$

dove  $g$  è una funzione regolare e  $\Omega \subset \mathbb{T}^d$ . In questo contesto verranno inoltre presentati esempi di funzioni a bassa discrepanza.

[indietro](#)

## Famiglie $p$ -adiche di forme modulari non cuspidali

\*Riccardo Brasca

Institut de Mathématiques de Jussieu-Paris Rive Gauche,  
Université Paris 7

Giovanni Rosso

KU Leuven - FWO

In questa serie di due comunicazioni parleremo di una recente costruzione di autovarietà per famiglie  $p$ -adiche di forme modulari di Siegel non necessariamente cuspidali. Nel caso cuspidale Andreatta, Iovita e Pilloni in [1] hanno costruito autovarietà di dimensione pari alla dimensione del corrispondente spazio dei pesi, ovvero la massima possibile.

Ispirandoci a un'idea di Skinner e Urban in [2], spiegheremo come sia possibile rimuovere l'ipotesi di cuspidalità in [1], filtrando lo spazio delle forme modulari tramite i nuclei di iterate dell'operatore di Siegel. Il risultato principale è la costruzione di famiglie analitiche di forme modulari. La dimensione delle famiglie così ottenute dipende dal "grado di non cuspidalità" di quest'ultime.

Uno dei vantaggi del nostro approccio rispetto ai precedenti (come ad esempio in [3]) è la possibilità di controllare la dimensione delle componenti irriducibili delle autovarietà ottenute. In particolare dimostriamo alcuni casi di una congettura di Urban.

### Bibliografia

- [1] Fabrizio Andreatta, Adrian Iovita e Vincent Pilloni.  $p$ -adic families of Siegel modular cuspforms. *Annals of Mathematics*, 181(2), 2015.
- [2] Christopher Skinner e Eric Urban. The Iwasawa main conjectures for  $GL_2$ . *Inventiones Mathematicae*, 195(1), 2014.
- [3] Eric Urban. Eigenvarieties for reductive groups. *Annals of Mathematics*, 174(3), 2011.

[indietro](#)

## **Dalle equazioni differenziali funzionali con ritardo alle equazioni differenziali ordinarie**

**\*Dimitri Breda**

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Udine

**Odo Diekmann**

Istituto di Matematica, Università di Utrecht

**Francesca Scarabel**

Dipartimento di Matematica e Statistica, Università di Helsinki

**Rossana Vermiglio**

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Udine

Le equazioni differenziali funzionali con ritardo generano sistemi dinamici su uno spazio degli stati infinito-dimensionale. I metodi numerici sviluppati per approssimare le soluzioni o per determinare la stabilità di equilibri e cicli rappresentano, prima o poi, una forma di riduzione alla dimensione finita, leggi equazioni differenziali ordinarie. Siamo interessati ad analizzare le implicazioni dinamiche di una tale discretizzazione quando applichiamo metodi pseudospettrali a problemi nonlineari, ponendo l'attenzione sul passaggio dall'infinito al finito piuttosto che sul suo conseguente utilizzo.

[indietro](#)

## Tassellazioni, solidi archimedei, poligoni stellati nell'Harmonices Mundi di Keplero

\*Aldo Brigaglia

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Palermo

Nel 1619 Johannes Kepler stampava uno dei suoi grandi capolavori, l'Harmonices Mundi, uno straordinario libro in cui matematica profonda e visioni mistiche si fondono suggestivamente. In particolare il primo capitolo è dedicato ai poligoni regolari, tra i quali i poligoni stellati, mentre il secondo ha una trattazione esauriente delle tassellazioni semi regolari del piano e, strettamente collegati, i solidi archimedei. Entrambi gli argomenti appaiono nella storia della matematica in modo episodico: in particolare fu particolarmente significativo l'interesse per i solidi archimedei sviluppatosi durante il rinascimento. Nel mio intervento vorrei sviluppare con qualche dettaglio i risultati di Keplero e la motivazione dei suoi studi, accennando anche alla ripresa di tali tematiche nel XIX e nel XX secolo a partire dagli articoli di Gergonne fino a Sommerville e agli interventi di Coxeter.

### Bibliografia

- [1] J. Field: "Rediscovering the Archimedean Polyhedra", *Archive for History of Exact Sciences*, 50, 1997, 241 - 289.
- [2] G. Fischer, P. Schreiber, M. Sternath: "New light on the rediscovery of the Archimedean solids during the Renaissance", *Archive for History of Exact Sciences*, 62, 2008, 457- 467.
- [3] J. Gergonne: "Recherches sur les polyédres", *Annales de Mathématiques pures et appliquées*, 9, 1819, 321.
- [4] B. Grünbaum: "Tilings by Regular Polygons", *Mathematics Magazine*, 50, 1977, 227- 247.
- [5] J. Kepler: "Harmonices Mundi", Frankfurt, 1619.
- [6] D. Sommerville: "Semi - regular networks of the plane in absolute geometry", *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 41, 1905, 725 - 747.

[indietro](#)

*Martedì 8 Settembre, aula 15, 15.45-16.00*

*Sezione S14a*

## **Superalgebre e generatori del centro di $U(\mathfrak{gl}(n))$**

**\*Andrea Brini**

Dipartimento di Matematica, Università di Bologna

The talk is devoted to the study of the center  $\mathcal{Z}(U(\mathfrak{gl}(n)))$  of the enveloping algebra  $U(\mathfrak{gl}(n))$ : The new concept of rectangular Capelli-Deruyts tableau is introduced and a new result is presented. Due to their virtual presentation, rectangular Capelli-Deruyts tableaux are almost immediately recognized to be central elements in  $U(\mathfrak{gl}(n))$  and they can be expanded in terms of the central generators first discovered by Capelli in 1893 . By combining this result with the beautiful description of the Harish-Chandra isomorphism in the terms of shifted symmetric polynomials due to Okounkov and Olshanski, a variety of results on free sets of generators of the polynomial algebra  $\mathcal{Z}(U(\mathfrak{gl}(n)))$  is deduced.

[indietro](#)

## **CORSING: approssimazione numerica di EDP tramite compressed sensing**

\*Simone Brugiapaglia

Stefano Micheletti

Simona Perotto

MOX - Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano

Fabio Nobile

CSQI - MATHICSE, École polytechnique fédérale de Lausanne

Nell'ultimo decennio la tecnica del *compressed sensing* ha trovato notevole successo in particolare nell'ambito della teoria dei segnali. Questo metodo consente di campionare un segnale sparso tramite un numero di misurazioni molto minore rispetto a quello previsto dal teorema di Nyquist-Shannon, per poi ricostruirlo risolvendo problemi di ottimizzazione computazionalmente trattabili [2].

Con il termine **CORSING** (acronimo di **COmpressed SolvING**) ci riferiamo al nuovo metodo proposto in [1], basato sull'idea di applicare il *compressed sensing* per l'approssimazione di equazioni differenziali alle derivate parziali (EDP). In particolare, per discretizzazioni di tipo Petrov-Galerkin, è possibile impostare un'analogia tra la valutazione della forma bilineare associata alla EDP in corrispondenza delle funzioni test e il processo di misurazione di un segnale. Così, il numero di funzioni test utilizzate può essere notevolmente ridotto e la soluzione della EDP può essere calcolata risolvendo un sistema lineare sottodeterminato tramite algoritmi di ottimizzazione sparsa, come la minimizzazione  $\ell_1$  o l'algoritmo greedy *orthogonal matching pursuit* [3].

In questa comunicazione, introdurremo il **CORSING** presentandone un'analisi teorica basata sui concetti di *coerenza locale* e sulla *proprietà di inf-sup ristretta*. Verranno poi discussi esperimenti numerici implementati in ambiente MATLAB<sup>®</sup>.

### **Bibliografia**

- [1] S. Brugiapaglia, S. Micheletti and S. Perotto: "Compressed solving: a numerical approximation technique for PDEs based on compressed sensing." MOX-Report 43/2014, Politecnico di Milano, 2014.
- [2] D.L. Donoho: "Compressed sensing." IEEE Trans. Inf. Theory, 52:1289-1306, 2006.
- [3] S. Foucart and H. Rauhut. "A Mathematical Introduction to Compressive Sensing." Applied and Numerical Harmonic Analysis. Springer Science & Business Media, New York, 2013.

[indietro](#)

## “Line Integral Methods” per problemi conservativi

\*Luigi Brugnano

Dipartimento di Matematica e Informatica “U. Dini”, Università di Firenze

Felice Iavernaro

Dipartimento di matematica, Università di Bari

La modellizzazione matematica di molti fenomeni evolutivi di rilevanza nelle applicazioni, si traduce nella risoluzione numerica di equazioni differenziali caratterizzate dalla presenza di invarianti del moto, cui ci si riferisce spesso come *problemi conservativi*. Un esempio ben noto e significativo, è costituito dai problemi di tipo Hamiltoniano che, nella loro formulazione canonica, sono descritti come

$$\dot{y}(t) = J\nabla H(y(t)) \equiv f(y(t)), \quad y(0) = y_0,$$

in cui  $J$  è una matrice antisimmetrica,  $J^\top = -J$ , e  $H$  è la funzione Hamiltoniana che definisce il problema, il cui valore è costante lungo la soluzione del problema, avendosi  $\frac{d}{dt}H(y(t)) = \nabla H(y(t))^\top \dot{y}(t) = \nabla H(y(t))^\top J\nabla H(y(t)) \equiv 0$ ,  $\forall t \geq 0$ . La funzione Hamiltoniana è anche denominata *energia*, in quanto  $H$  ha il significato fisico di energia totale del sistema, nel caso di sistemi meccanici isolati. È quindi comprensibile come sia importante riprodurre la conservazione, almeno approssimata, dell'energia, per una corretta simulazione numerica dei fenomeni. Considerando una approssimazione polinomiale  $\sigma \in \Pi_s$  di  $y$  nell'intervallo  $[0, h]$ , nella forma

$$\dot{\sigma}(ch) = \sum_{j=0}^{s-1} \gamma_j P_j(c) \Rightarrow \sigma(ch) = y_0 + h \sum_{j=0}^{s-1} \gamma_j \int_0^c P_j(\tau) d\tau, \quad c \in [0, 1],$$

essendo  $\{P_j\}$  i polinomi di Legendre ortonormalizzati sull'intervallo  $[0, 1]$ , e definendo  $y_1 := \sigma(h) \approx y(h)$ , tale che

$$H(y_1) - H(y_0) = h \int_0^1 \nabla H(\sigma(\tau h))^\top \dot{\sigma}(\tau h) d\tau = 0,$$

si ottiene  $\gamma_j = \int_0^1 P_j(\tau) f(\sigma(\tau h)) d\tau$ , ovvero

$$\sigma(ch) = y_0 + h \sum_{j=0}^{s-1} \int_0^c P_j(\tau) d\tau \int_0^1 P_j(\tau) f(\sigma(\tau h)) d\tau, \quad c \in [0, 1].$$

Discretizzando gli integrali a secondo membro con una formula di Gauss-Legendre su  $k$  ascisse, si ottiene la famiglia di metodi HBVM( $k, s$ ), che sono Runge-Kutta a  $k$  stadi di ordine  $2s$ , in grado di conservare esattamente Hamiltoniane polinomiali di grado non maggiore di  $2k/s$ . Per Hamiltoniani non polinomiali, l'errore nell'Hamiltoniana risulta essere  $O(h^{2k+1})$ , per ogni  $k \geq s$ , il che fornisce una conservazione *pratica* dell'energia anche nel caso non polinomiale.

### Bibliografia

- [1] L. Brugnano, F. Iavernaro: “Line Integral Methods for Conservative Problems”, Series: *Monographs and Research Notes in Mathematics*, CRC/Chapman et al., 2015 (ISBN 9781482263848).

[indietro](#)

## **Analisi delle prestazioni di un sistema a coda con un solo server, retrial e disciplina di ammissione adattiva**

**\*Arianna Brugno**

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Ingegneria Elettrica e Matematica Applicata, Università degli Studi di Salerno

I recenti progressi nelle reti di comunicazione wireless hanno portato a trasmissioni di informazioni multifrequenza. Nella teoria delle code tali reti vengono modellate con sistemi caratterizzati dal servire gruppi di richieste di servizio che possono essere processate contemporaneamente in parallelo. In tale contesto si vogliono descrivere i risultati ottenuti relativi ad un modello di sistema a coda con retrial [1], in cui le richieste sono espletate da un unico server in gruppi di dimensione finita, formati durante un periodo di lunghezza random, chiamato periodo di ammissione [3]. I periodi di ammissione si alternano a periodi di servizio. Si assume che il flusso in ingresso degli utenti sia descritto da un processo di tipo MAP (Markovian Arrival Process) [2]. Se un utente che arriva trova il server occupato, entra in un'orbita di utenti ripetenti per ritentare l'accesso al servizio con tempi di inter-arrivo casuali, la cui durata ha una distribuzione esponenziale con parametro dipendente dal numero di utenti nell'orbita. Dopo il completamento del servizio, inizia un intervallo di ammissione, la cui durata ha una distribuzione a fasi. Durante tale intervallo, gli utenti principali e quelli provenienti dall'orbita sono accettati in una pool finita di utenti che riceveranno simultaneamente il servizio dopo il termine dell'intervallo di ammissione, o una volta che la pool diventa piena. I tempi di servizio hanno una distribuzione a fasi che dipende dal numero di utenti nella pool. Utilizzando risultati noti per Catene di Markov Asintoticamente Quasi-Toeplitz, si derivano condizioni di ergodicità del sistema, si calcola la distribuzione stazionaria degli stati del sistema, si ricavano formule per le principali misure prestazionali e si mostrano numericamente i vantaggi della disciplina di ammissione proposta.

### **Bibliografia**

- [1] Artalejo, J. R., and Gomez-Corral, A. (2008). Retrial queueing systems: A computational approach. *Berlin-Heidelberg: Springer*.
- [2] Bocharov, P. P., D'Apice, C., Pechinkin, A. V. and Salerno, S. (2004). Queueing Theory, Modern Probability and Statistics. VSP, *The Netherlands*.
- 3 Brugno, A., Dudin, A. N. and Manzo, R. Single Server Retrial Queue with Adaptive Group Admission of Customers. *European Journal of Operational Research* - submitted.

[indietro](#)

## Permutation groups and social choices

\*Daniela Bubboloni

Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa, Università di Firenze

Michele Gori

Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa, Università di Firenze

Committees are often required to provide a linear order of a set  $N$  of  $n \geq 2$  alternatives through a procedure (a rule) that aggregates committee members' preferences. We assume that each member expresses her preferences by a linear order of  $N$ . If the number of members in the committee is  $h \geq 2$ , a preference profile  $p$  is an ordered list of  $h$  linear orders, each of them associated with a committee member. Let  $\mathcal{P}$  be the set of all those  $n!^h$  profiles and define a rule as a function from  $\mathcal{P}$  to the set of linear orders of  $N$ . There is an interesting action of the group  $G = S_n \times S_h \times S_2$  on the set  $\mathcal{P}$ , corresponding to the renaming of alternatives and committee members and to the complete inversion of each preference. Through that action one can study those rules satisfying some classical requirements usually invoked in social choice theory, that is, anonymity, neutrality and reversal symmetry and also weaker formulations of them. Indeed we can associate with any level of symmetry a suitable subgroup  $U$  of  $G$ . We prove that there exists a  $U$ -symmetric rule if and only if  $U$  is regular, where regular subgroups are those satisfying a peculiar requirement about the stabilizer of the profiles. Of course, there is another natural request for a rule, up to symmetry, that is the respect of some majority criterium. The regular subgroups are crucial also from that point of view, because we prove that there exists a  $U$ -symmetric majority rule if and only if  $U$  is regular. We exhibit a pure group theoretical characterization of the regular subgroups of  $G$ . In particular, we show that  $G$  is regular if and only if  $\gcd(h, n!) = 1$ . Once determined a system of representatives for the  $U$ -orbits of  $\mathcal{P}$ , the algebraic machinery provides a method to potentially build all the rules with the prescribed symmetry level  $U$  and satisfying the majority principle.

### Bibliografia

- [1] D. Bubboloni, M. Gori, Anonymous and neutral majority rules, *Social Choice and Welfare* **43** (2014), 377-401.
- [2] D. Bubboloni, M. Gori, Symmetric majority rules, *Mathematical Social Sciences* (2015), doi:10.1016/j.mathsocsci.2015.04.002.
- [3] H. Moulin, *The strategy of social choice*, Advanced Textbooks in Economics, North Holland Publishing Company, 1983.

[indietro](#)

## Alcuni nuovi problemi di colorazione in teoria dei disegni

\*Marco Buratti

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di  
Perugia

In questa comunicazione vorrei introdurre e discutere alcuni nuovi problemi di colorazione nella teoria dei disegni classica, uno dei quali è il seguente.

Siano dati un  $(v, k, \lambda)$  disegno risolubile  $\mathfrak{D}$ , un divisore  $d$  di  $\frac{v}{k}$  ed una lista  $L = \{\ell_1, \dots, \ell_d\}$  di  $d$  interi non negativi la cui somma valga  $\lambda$ . Il disegno  $\mathfrak{D}$  si dirà  $L$ -colorabile se è possibile colorare i suoi blocchi con  $d$  colori  $1, \dots, d$  in modo tale che valgano le seguenti condizioni:

1. ogni classe parallela ha esattamente  $\frac{v}{kd}$  blocchi di colore  $i$  per ciascun  $i \in \{1, \dots, d\}$ ;
2. detto  $c_i(x, y)$  il numero dei blocchi di colore  $i$  contenenti due punti distinti  $x$  ed  $y$ , la lista  $\{c_1(x, y), \dots, c_d(x, y)\}$  coincide con  $L$  indipendentemente dalla coppia di punti  $(x, y)$ .

Il problema è stabilire se un tale disegno  $\mathfrak{D}$  esista.

Tale problema è naturalmente banale quando  $d = 1$  (e quindi  $L = \{\lambda\}$ ), ma in qualunque altro caso sembra essere piuttosto difficile. Lo diventa molto di più allorquando si chiedesse che  $\mathfrak{D}$  sia simultaneamente  $L$ -colorabile ed  $L'$ -colorabile per due diverse liste  $L$  ed  $L'$ . In questo caso si può dire, brevemente, che  $\mathfrak{D}$  è  $\{L, L'\}$ -colorabile.

Ad ogni modo, sfruttando le proprietà dei campi di Galois, ho al momento ottenuto alcuni esempi non banali di disegni risolubili che sono  $L$ -colorabili e talora anche  $\{L, L'\}$ -colorabili per opportune liste non banali  $L$  ed  $L'$ .

[indietro](#)

## La teoria planetaria di Leibniz

\*Paolo Bussotti

Fondazione Alexander von Humboldt, Berlino

Nel 1689 Gottfried Wilhelm Leibniz pubblicò sugli *Acta Eruditorum* il “*Tentamen de motuum coelestium causis*”, in cui espose i fondamenti di una teoria planetaria basata su principi diversi da quelli a cui era ricorso Newton due anni prima nei suoi *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. Leibniz utilizzò il modello dei vortici, mutuandolo da Descartes. Immaginò, quindi, che i pianeti fossero trasportati da un vortice di etere intorno al sole secondo una particolare legge che chiamò *circulatio harmonica*, tramite cui spiegò il moto medio del pianeta. Per l'avvicinamento e l'allontanamento del pianeta dal sole ricorse ad altri principi. In particolare, immaginò la forza centrifuga come forza reale, così che le diverse distanze del pianeta dal sole erano spiegate come la differenza tra la forza centrifuga del pianeta, dovuta al moto circolare, e l'attrazione di gravità del sole. L'aspetto interessante sul piano fisico-matematico è, dunque, che Leibniz non studiò il moto planetario in un sistema inerziale, ma in uno solidale con il pianeta stesso. Introdusse quindi i due concetti che oggi sono chiamati velocità radiale e velocità trasversa. Il tutto con il supporto di un adeguato apparato matematico. La teoria planetaria di Leibniz fu, in genere accolta male: Newton e i newtoniani la criticarono perché si basava sulla forza centrifuga che, in Newton, è solo una forza apparente. Inoltre Newton aveva provato – nel secondo libro dei *Principia* – l'instabilità di vortici come quelli cartesiani. Il modo in cui Leibniz introdusse la velocità trasversa non favoriva certo una facile comprensione dei suoi concetti. Sembrò anche che ci fossero alcuni errori matematici nella trattazione. Il “*Tentamen*” non godette quindi di grande considerazione. Nei suoi *Studi newtoniani*, Koyré riprende e inquadra nel loro contesto storico le critiche dei newtoniani, aderendo, in sostanza, ad esse. Tuttavia Aiton, in una serie di articoli apparsi negli anni '60 del XX secolo su *Annals of Science* rivaluta tutti gli aspetti matematici della teoria planetaria leibniziana, mostrando che le critiche erano, in buona parte, dovute a una interpretazione inesatta del concetto di *velocitas circulandi* (velocità trasversa, interpretata invece dai newtoniani e da Koyré come modulo del vettore velocità). Il dibattito storiografico si sposta allora su altri temi: come mai Leibniz scrisse un articolo sulla teoria planetaria due anni dopo la pubblicazione del capolavoro newtoniano? È affidabile la base fisica della teoria di Leibniz? Come sono spiegate le tre leggi di Keplero?

Nel mio intervento cercherò di rispondere a queste domande, sulla base di ricerche che sto conducendo da quasi due anni.

### Bibliografia

- [1] EJ Aiton: “The celestial mechanics of Leibniz”, in “*Annals of Science*”, 16, 2, pp. 65-82, 1960
- [2] EJ Aiton: “The celestial mechanics of Leibniz in the light of Newtonian criticism”, in “*Annals of Science*”, 18, 1, pp. 31-61, 1962.
- [3] EJ Aiton: “The celestial mechanics of Leibniz: A new interpretation”, in “*Annals of Science*”, 20, 2, pp. 111-123, 1964.
- [4] EJ Aiton: “An imaginary error in the celestial mechanics of Leibniz”, in “*Annals of Science*”, 21, 3, pp. 169-173, 1965.
- [5] D Bertoloni Meli: “Equivalence and Priority: Newton versus Leibniz”, Oxford, 1993.
- [6] A Koyré: “*Studi newtoniani*”, Torino, 1965.

[indietro](#)

## Degenerazioni di trasformazioni cremoniane piane

\*Alberto Calabri

Dipartimento di Matematica ed Informatica, Università di Ferrara

Jérémy Blanc

Dipartimento di Matematica, Università di Basilea (Svizzera)

Sia  $k$  un campo algebricamente chiuso di caratteristica 0 e  $\mathbb{P}^2$  il piano proiettivo sul campo  $k$ . Denotiamo con  $\text{Bir}(\mathbb{P}^2)$  il gruppo di Cremona di  $\mathbb{P}^2$ , cioè il gruppo delle trasformazioni birazionali di  $\mathbb{P}^2$  in se stesso.

Su  $\text{Bir}(\mathbb{P}^2)$  esiste una topologia naturale di Zariski, introdotta implicitamente da M. Demazure nel 1970 ed esplicitamente da J.-P. Serre nel 2010.

Per ogni intero positivo  $d$ , il sottoinsieme  $\text{Bir}(\mathbb{P}^2)_d$  degli elementi di  $\text{Bir}(\mathbb{P}^2)$  di grado  $d$  è localmente chiuso ed ha una struttura di varietà algebrica, cf. [3,1]. Ciò nonostante, Blanc e Furter in [3] hanno dimostrato che, per  $d \geq 2$ , il sottoinsieme  $\text{Bir}(\mathbb{P}^2)_{\leq d}$  di  $\text{Bir}(\mathbb{P}^2)$ , formato dalle trasformazioni di grado al più  $d$ , non ha una struttura di varietà algebrica e questo cattivo comportamento è causato dalle degenerazioni delle trasformazioni di grado  $d$  a trasformazioni di grado minore.

In generale la chiusura topologica  $\overline{\text{Bir}(\mathbb{P}^2)_d}$  di  $\text{Bir}(\mathbb{P}^2)_d$  in  $\text{Bir}(\mathbb{P}^2)$  è un sottoinsieme di  $\text{Bir}(\mathbb{P}^2)_{\leq d}$  e la prima domanda naturale, posta già in [3], è quella di capire per quali  $d$  si ha l'uguaglianza  $\overline{\text{Bir}(\mathbb{P}^2)_d} = \text{Bir}(\mathbb{P}^2)_{\leq d}$ . La risposta è contenuta nel seguente:

**Teorema 1** ([2]). *Fissato un intero positivo  $d$ , si ha  $\overline{\text{Bir}(\mathbb{P}^2)_d} = \text{Bir}(\mathbb{P}^2)_{\leq d}$  se e solo se  $d \leq 8$  oppure  $d \in \{10, 12\}$ .*

Per una trasformazione  $\varphi$  di grado  $d$  ci si può chiedere qual è il minimo  $k$  tale che  $\varphi$  appartiene alla chiusura di  $\text{Bir}(\mathbb{P}^2)_{d+k}$ . Il prossimo teorema mostra che c'è un limite superiore per  $k$ , dipendente da  $d$ , ma nessun limite superiore universale:

**Teorema 2** ([2]). *Per ogni intero positivo  $k$ , esiste una trasformazione cremoniana piana  $\varphi$  di grado  $d$  tale che  $\varphi$  non appartiene a  $\overline{\text{Bir}(\mathbb{P}^2)_{d+i}}$  per ogni  $i$  con  $1 \leq i \leq k$ .*

*Ogni trasformazione cremoniana piana di grado  $d \geq 1$  è contenuta in  $\overline{\text{Bir}(\mathbb{P}^2)_{d+i}}$  per qualche  $i$  con  $1 \leq i \leq \max\{1, d/3\}$ .*

### Bibliografia

- [1] C. Bisi, A. Calabri, M. Mella: “On Plane Cremona Transformations of Fixed Degree”, *J. of Geom. Anal.* 25 (2015), no. 2, 1108–1131.
- [2] J. Blanc, A. Calabri: “On degenerations of plane Cremona transformations”, preprint, arXiv: 1401.6676.
- [3] J. Blanc, J.-P. Furter: “Topologies and structures of the Cremona groups”, *Annals of Mathematics* 178 (2013), no. 3, 1173–1198.

[indietro](#)

## Sulle simmetrie di uno spaziotempo

\*Giovanni Calvaruso

Dipartimento di Matematica e Fisica “E. De Giorgi”, Università del Salento, Lecce.

Siano  $(M, g)$  una varietà di Lorentz e  $T$  un tensore su  $(M, g)$ , che ne codifichi informazioni rilevanti da un punto di vista matematico o fisico. Una *simmetria* di  $T$  è un gruppo ad un parametro di diffeomorfismi di  $(M, g)$ , che lasci invariante  $T$ .

Quindi, una simmetria corrisponde ad un campo di vettori  $X$  che soddisfa l'equazione  $\mathcal{L}_X T = 0$ , dove  $\mathcal{L}$  denota la derivata di Lie. Esempi di simmetrie sono: i campi di Killing ( $T = g$ ), le omotetie ed i campi conformi. Di recente, particolare enfasi è stata posta nello studio di simmetrie correlate alla curvatura: *collineazioni di curvatura* ( $T=R$  è il tensore di curvatura), *di Weyl* ( $T=W$  è il tensore di curvatura conforme di Weyl), *di Ricci* ( $T=\rho$  è il tensore di Ricci).

Una *collineazione di materia* è un campo di vettori  $X$ , corrispondente ad una simmetria del tensore energia impulso  $T = \rho - \frac{1}{2}\tau g$ , dove  $\tau$  è la curvatura scalare. Se da un lato le collineazioni di materia sembrano più rilevanti da un punto di vista fisico, d'altro canto quelle di Ricci hanno un significato geometrico più chiaramente delineato.

Formalmente, le collineazioni di Ricci e di materia appaiono simili ad altre simmetrie, come ad esempio i campi di Killing. Tuttavia, esse possono assumere dei comportamenti molto particolari. Dopo aver delineato le proprietà generali delle simmetrie di curvatura, verranno presentati dei risultati recenti circa tali simmetrie in diversi modelli ben noti di varietà di Lorentz omogenee.

### Bibliografia

- [1] G. Calvaruso and A. Zaeim, “Invariant symmetries on non-reductive homogeneous pseudo-Riemannian four-manifolds”, *Rev. Mat. Complutense*, to appear. DOI: 10.1007/s13163-015-0168-8.
- [2] G. Calvaruso and A. Zaeim, “On the symmetries of the Lorentzian oscillator group”, submitted.
- [3] G. Hall, I. Roy and E.G.L.R. Vaz, “Ricci and matter collineations in space-time”, *General Relat. Gravit.*, **28** (1996), 299–310.

[indietro](#)

## Fluctuations of the critical values and Euler-Poincaré characteristic of random spherical harmonics

\*Valentina Cammarota

Domenico Marinucci

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Igor Wigman

Department of Mathematics, King's College London

It is well-known that the eigenvalues  $\lambda$  of the Laplace equation  $\Delta_{S^2} f + \lambda f = 0$  on the two-dimensional sphere  $S^2$ , are of the form  $\lambda = \lambda_\ell = \ell(\ell + 1)$  for some integer  $\ell \geq 1$ . For any given eigenvalue  $\lambda_\ell$ , the corresponding eigenspace is the  $(2\ell + 1)$ -dimensional space of spherical harmonics of degree  $\ell$ ; we can choose an arbitrary  $L^2$ -orthonormal basis  $\{Y_{\ell m}(\cdot)\}_{m=-\ell, \dots, \ell}$ , and consider random eigenfunctions of the form

$$f_\ell(x) = \frac{1}{\sqrt{2\ell + 1}} \sum_{m=-\ell}^{\ell} a_{\ell m} Y_{\ell m}(x),$$

where the coefficients  $\{a_{\ell m}\}$  are independent, standard Gaussian variables. The random fields  $\{f_\ell(x), x \in S^2\}$  are isotropic, Gaussian with covariance function  $\mathbb{E}[f_\ell(x)f_\ell(y)] = P_\ell(\cos d(x, y))$ , where  $P_\ell$  are the usual Legendre polynomials and  $\cos d(x, y)$  is the spherical geodesic distance between  $x$  and  $y$ .

We study [1] the limiting distribution of critical points and extrema of  $\{f_\ell(x), x \in S^2\}$  in the high energy limit. First we derive the density functions of extrema and saddles; then we provide analytic expressions for the variances and we show that the empirical measures in the high-energy limits converge weakly to their expected values. Our arguments require a careful investigation of the validity of the Kac-Rice formula in nonstandard circumstances, entailing degeneracies of covariance matrices for first and second derivatives of the processes being analyzed.

Via Morse theory we also obtain [2] a precise expression for the asymptotic variance, in the high energy limit, of the Euler-Poincaré characteristic for the excursion sets of the Gaussian eigenfunctions  $\{f_\ell(x), x \in S^2\}$ .

### Bibliografia

- [1] V. Cammarota, D. Marinucci and I. Wigman: “On the distribution of the critical values of random spherical harmonics”, arXiv:1409.1364.
- [2] V. Cammarota, D. Marinucci and I. Wigman: “Fluctuations of the Euler-Poincaré characteristic for random spherical harmonics”, arXiv:1504.01868.

[indietro](#)

## Esistenza e molteplicità di soluzioni per un problema di Dirichlet con il $p$ -Laplaciano

\*Pasquale Candito

Dipartimento DICEAM, Università Mediterranea di Reggio Calabria

Lo scopo della presente comunicazione è quello di illustrare alcuni risultati di esistenza e molteplicità di soluzioni per il seguente problema differenziale

$$-\Delta_p u = \lambda f(u) \quad \text{in } \Omega, \quad u|_{\partial\Omega} = 0,$$

dove  $\Delta_p u := \operatorname{div}(|\nabla u|^{p-2} \nabla u)$  denota l'operatore  $p$ -Laplaciano,  $1 < p < +\infty$ ,  $\Omega \subset \mathbb{R}^N$  è un dominio limitato con frontiera regolare,  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  è una funzione che soddisfa un'opportuna crescita subcritica e  $\lambda$  è un parametro positivo.

In particolare, in un primo momento, verranno presentati e confrontati due risultati di esistenza ottenuti attraverso approcci differenti: il primo applicando la teoria degli operatori pseudo monotoni e il teorema di punto fisso di Schauder, il secondo utilizzando un recente teorema di minimo locale per funzionali del tipo  $\Phi - \lambda\Psi$ . Come conseguenza dello studio effettuato, sarà possibile considerare il caso in cui  $f$  è discontinua in zero. Successivamente, si discuteranno i risultati di molteplicità ottenuti combinando tecniche di troncatura con i metodi variazionali.

### Bibliografia

- [1] P. Candito, S. Carl, R. Livrea: "Variational versus pseudomonotone operator approach in parameter-dependent nonlinear elliptic problems", *Dynam. Systems Appl.* **22** (2013), no. 2-3, 397–410
- [2] P. Candito, S. Carl, R. Livrea: "Critical points in open sublevels and multiple solutions for parameter-depending quasilinear elliptic equations", *Adv. Differential Equations* **19** (2014), no. 11-12, 1021–1042.

[indietro](#)

## Fenomeni di irreversibilità per equazioni di Hamilton-Jacobi

\*Piermarco Cannarsa<sup>12</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Roma Tor Vergata

Normalmente, si dicono irreversibili processi evolutivi che non permettono di essere percorsi all'incontrario, invertendo l'asse temporale. Nell'ottimizzazione dinamica, questo tipo di comportamento è atteso per i sistemi perturbati da rumore. D'altra parte, esso si può presentare anche per processi deterministici: per equazioni di Hamilton-Jacobi è noto ad esempio che, se si ritrova lo stesso dato iniziale risolvendo prima nella direzione positiva del tempo e poi tornando indietro, allora la soluzione è necessariamente regolare (vedi [1]), un evento che può sussistere solo in casi molto particolari. Pertanto, una comprensione più profonda di questi meccanismi di irreversibilità è importante per riuscire a sfruttare al meglio i metodi disponibili per lo studio di problemi di controllo ottimo. In questa conferenza si discuteranno effetti di irreversibilità presenti nel comportamento delle soluzioni di equazioni di Hamilton-Jacobi, quali il guadagno di regolarità, la propagazione delle singolarità e le proprietà di compattezza del flusso associato.

### Bibliografia

- [1] E.N. Barron, P. Cannarsa, R. Jensen, C. Sinestrari: "Regularity of Hamilton- Jacobi equations when forward is backward", Indiana Univ. Math. J. 48 (1999), no.2, 385-409.

[indietro](#)

---

<sup>12</sup>Lavoro svolto nell'ambito del Gruppo Nazionale per l'Analisi Matematica, la Probabilità e le loro Applicazione dell'INdAM.

## **Algebre di Nambu-Poisson**

**\*Nicoletta Cantarini**

Dipartimento di Matematica, Università di Bologna

Questo seminario è dedicato allo studio delle cosiddette algebre di Nambu-Poisson. Le algebre di Nambu-Poisson appaiono per la prima volta nel 1973 in un lavoro di Nambu sulla generalizzazione della meccanica Hamiltoniana. Nella formulazione di Nambu una tripla (o, più in generale, una  $n$ -upla) di variabili canoniche sostituisce la coppia di variabili coniugate del formalismo Hamiltoniano e un 3-prodotto (o, più in generale, un  $n$ -prodotto) - la parentesi di Nambu - sostituisce la parentesi di Poisson usuale. Secondo Nambu, la dinamica è determinata dalle equazioni di Nambu-Hamilton, in cui compaiono due (o, più in generale,  $n-1$ ) Hamiltoniane, che sostituiscono le equazioni di Hamilton canoniche.

Ci proponiamo di studiare le algebre di Nambu-Poisson attraverso la teoria delle superalgebre di Lie. In particolare, costruiremo una corrispondenza biunivoca tra algebre di Nambu-Poisson e superalgebre di Poisson dispari. Questo ci permetterà di utilizzare i risultati di classificazione di queste ultime per ottenere risultati di classificazione delle prime.

[indietro](#)

## **Clifford Ambrose Truesdell III (1919 - 2000), storico della filosofia naturale**

**\*Sandro Caparrini**

Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

Clifford Truesdell è noto sia come uno dei fondatori della moderna meccanica dei continui che come uno dei maggiori storici della fisica matematica nel Novecento. I suoi legami culturali con l'Italia furono particolarmente forti; non è esagerato affermare che un paio di generazioni di fisici matematici italiani si sono formate sotto l'influenza dei metodi di Truesdell e della sua scuola. I giudizi su Truesdell come storico della filosofia naturale (per usare una locuzione che gli era cara) e, in particolare, della meccanica razionale del Settecento variano notevolmente. Da un lato gli si riconosce il merito di aver studiato con grande competenza tutti i lavori fondamentali di meccanica dei fluidi e di teoria dell'elasticità da Newton a Lagrange; dall'altro lo si considera un tipico esponente della Whig history, che valuta l'importanza di testi vecchi di due secoli come se fossero moderni articoli scientifici. I suoi giudizi su Galileo, d'Alembert e Lagrange sono stati severamente criticati. Come storico Truesdell è molto più vicino a Pierre Duhem, Felix Klein o Edmund Taylor Whittaker che a un qualsiasi esponente della generazione formatasi negli anni '70. Al giorno d'oggi il suo stile scientifico appare impenetrabile a chi non abbia una formazione scientifica e umanistica di alto livello; nonostante queste difficoltà, i suoi testi sono citati regolarmente nelle bibliografie di storia della fisica matematica nel Settecento. Ma ormai i suoi lavori più importanti risalgono a oltre mezzo secolo fa. Possiamo valutare storicamente lo storico Truesdell. Come sono nate le sue monografie fondamentali? Qual è stato il loro impatto? Cercheremo di rispondere a queste domande usando, per quanto è possibile, le parole di Truesdell stesso.

[indietro](#)

## Combinatoria di polinomi ortogonali e trasformata binomiale

\*Stefano Capparelli<sup>13</sup>

Alberto Del Fra

Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria, Università di Roma La Sapienza

Date delle matrici tridiagonali infinite si possono ottenere delle successioni di polinomi ortogonali. Per esempio, scegliendo la matrice tridiagonale con diagonali costanti e uguali a 1 si ottiene una successione di polinomi ortogonali strettamente legati ai classici polinomi di Chebyshev e alla famosa successione di Catalan. Questo punto di vista permette di rivelare degli interessanti legami con delle successioni numeriche importanti, oltre a quella di Catalan, per esempio quella dei cosiddetti "ballot numbers". Otteniamo anche una semplice funzione generatrice in due variabili di tutte le convoluzioni della successione di Catalan. In modo un po' misterioso, anche la funzione sinc fa la sua apparizione in questo contesto. Infine, sfruttiamo la trasformata binomiale per ottenere delle relazioni tra successioni di interi apparentemente lontane.

### Bibliografia

- [1] S. Capparelli, P. Maroscia: On two sequences of orthogonal polynomials related to Jordan blocks, *Mediterranean Journal of Mathematics*, 10 (2013), 1609-1630.
- [2] S. Capparelli, P. Maroscia: Some Results on a Class of Polynomials Related to Convolutions of the Catalan Sequence, *Mediterranean Journal of Mathematics*, 11 (2014), 255-271.
- [3] S. Capparelli, A. Del Fra: Combinatorial interpretation of moments and the binomial transform, preprint.
- [4] D. Foata: Combinatoire des identités sur les polynômes orthogonaux, *Proceedings Intl. Congress Math.* Aug 16-24, 1983, Warszawa.
- [5] R. Stanley: *Enumerative Combinatorics, Vol.2*, Cambridge Studies in Advanced Mathematics, Cambridge Univ. Press, 1999.
- [6] G. Viennot: A combinatorial theory for general orthogonal polynomials with extensions and applications, in *Polynômes orthogonaux et leurs applications*, Lecture Notes in Maths., no. 1171, eds. C. Brezinski, A. Draux, A. Magnus, P. Maroni, A. Ronveaux, Springer-Verlag, Berlin, 1985, p. 139-157.

[indietro](#)

---

<sup>13</sup>Lavoro svolto nell'ambito di ricerche di Ateneo Sapienza

## Operatori differenziali ellittici, semigrupp di Markov e operatori di Bernstein-Schnabl

Francesco Altomare

\*Mirella Cappelletti Montano

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Bari "A. Moro"

Vita Leonessa

Dipartimento di Matematica, Informatica ed Economia, Università degli  
Studi della Basilicata

Ioan Rasa

Department of Mathematics, Technical University of Cluj-Napoca

Sia  $K$  un sottoinsieme convesso e compatto di  $\mathbf{R}^d$ ,  $d \geq 1$ , eventualmente dotato di frontiera non regolare, e si denoti con  $C(K)$  lo spazio delle funzioni reali e continue su  $K$ . In questa comunicazione, i cui risultati sono tratti da [1] e [2], si intende porre l'accento sui profondi legami esistenti tra particolari operatori di Markov su  $C(K)$ , una classe di operatori differenziali ellittici del secondo ordine e la teoria dei semigrupp di Markov.

Infatti, assegnato un operatore di Markov  $T$  su  $C(K)$ , a partire da esso si può costruire un opportuno processo di approssimazione su  $C(K)$ , la successione  $(B_n)_{n \geq 1}$  dei cosiddetti operatori di Bernstein-Schnabl associati a  $T$ . Inoltre, introdotta una classe di operatori differenziali ellittici del secondo ordine su  $K$  (anch'essa costruita a partire da  $T$ ), si prova che essa è strettamente connessa agli operatori  $B_n$  attraverso una formula asintotica. Tali operatori ellittici, poi, sono i pre-generatori di opportuni semigrupp di Markov su  $C(K)$  che, a loro volta, possono essere rappresentati attraverso iterate degli operatori  $B_n$ .

Questa formula di rappresentazione permette, tra le altre cose, di inferire molte proprietà di regolarità (spaziale) delle soluzioni di opportuni problemi di diffusione relativi a noti modelli matematici di dinamica delle popolazioni o matematica finanziaria, a partire da altrettante proprietà degli operatori  $B_n$ .

### Bibliografia

- [1] F. Altomare, M. Cappelletti Montano, V. Leonessa and I. Raşa, *On differential operators associated with Markov operators*, J. Funct. Anal. **266** (2014), no. 6, 3612–3631.
- [2] F. Altomare, M. Cappelletti Montano, V. Leonessa and I. Raşa, *Markov Operators, Positive Semigroups and Approximation Processes, de Gruyter Studies in Mathematics 61, W. de Gruyter GmbH, Berlin/Munich/Boston, 2014.*

[indietro](#)

**$p$ -gruppi finiti morfici**

\*Andrea Caranti

Dipartimento di Matematica

Università di Trento

Carlo M. Scoppola

Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica

Università dell'Aquila

In analogia a una definizione che nasce nella teoria dei moduli, un gruppo  $G$  viene detto *morfico* [LNZ10] quando si ha che se l'immagine  $N$  di un endomorfismo  $\varphi$  di  $G$  è un sottogruppo normale, allora  $G/N \cong \ker(\varphi)$ . Sono stati in particolare studiati i  $p$ -gruppi finiti morfici. In essi vale la seguente importante proprietà.

**Proposizione** ([ALN13]). *In un  $p$ -gruppo finito morfico, gli insiemi delle classi di isomorfismo di sottogruppi, sottogruppi normali e quozienti coincidono.*

I risultati di [ADZ11], che classificano i gruppi in cui le classi di isomorfismo di sottogruppi e quozienti coincidono, permettono di concludere che i soli  $p$ -gruppi finiti morfici sono i gruppi omociclici (prodotto di copie di uno stesso  $p$ -gruppo ciclico), e il gruppo non abeliano di ordine  $p^3$  ed esponente  $p$ , con  $p$  primo dispari.

Nel lavoro [CS15] abbiamo ottenuto lo stesso risultato sotto l'ipotesi che se  $N$  è un sottogruppo normale del  $p$ -gruppo finito  $G$ , tale che almeno uno fra  $N$  e  $G/N$  è elementare abeliano, allora c'è un epimorfismo  $\varphi : G \rightarrow N$ , e  $G/N \cong \ker(\varphi)$ .

La dimostrazione consiste in due parti. Dapprima si studia un problema di funzioni bilineari alternanti, sul modello di quello di [Sim65], che permette di dare una stima del massimo quoziente elementare abeliano del derivato. La dimostrazione viene poi completata confrontando due serie di sottogruppi normali “dal basso e dall'alto” del gruppo.

**Bibliografia**

- [ADZ11] Lijian An, Jianfang Ding, and Qin Hai Zhang, *Finite self dual groups*, J. Algebra **341** (2011), 35–44. MR 2824510 (2012g:20037)
- [ALN13] Farid Aliniaiefard, Yuanlin Li, and W. K. Nicholson, *Morphic  $p$ -groups*, J. Pure Appl. Algebra **217** (2013), no. 10, 1864–1869. MR 3053521
- [CS15] A. Caranti and C. M. Scoppola, *Finite morphic  $p$ -groups*, accettato per la pubblicazione, Journal of Pure and Applied Algebra, 2015.
- [LNZ10] Yuanlin Li, W. K. Nicholson, and Libo Zan, *Morphic groups*, J. Pure Appl. Algebra **214** (2010), no. 10, 1827–1834. MR 2608111 (2011g:20066)
- [Sim65] Charles C. Sims, *Enumerating  $p$ -groups*, Proc. London Math. Soc. (3) **15** (1965), 151–166. MR 0169921 (30 #164)

[indietro](#)

## Evolution problems in magneto-viscoelasticity

\*Sandra Carillo<sup>14</sup>

Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria, Università di Roma La Sapienza

Problems arising in magneto-viscoelasticity are here considered. Specifically, the the displacement in a viscoelastic body subject to an external magnetic field is studied. Accordingly, the linear integro-differential model of a viscoelastic body is coupled with magnetization effects to obtain a nonlinear integro-differential system. The nonlinearity arises when the magnetization effects are described via the Gilbert [5] nonlinear partial differential equation of the magnetization. The latter is coupled with the linear integro-differential equation which characterizes displacements in viscoelasticity. The model here considered, [1,2], generalizes the magneto-elastic one comprised in [6]. One dimensional as well as three dimensional problems are considered. Notably, an existence result can be proved in both cases [1,2] while solution uniqueness is established in the one dimensional case [1]. Here, in addition, some results concerning viscoelastic materials which are characterized by a relaxation modulus unbounded at the origin [4] are presented.

### Bibliografia

- [1] S. Carillo, V. Valente e G. Vergara Caffarelli, "A result of existence and uniqueness for an integro-differential system in magneto-viscoelasticity", *Applicable Analysis: An International Journal*, (90), 12, 1791–1802, (2011).
- [2] S. Carillo, V. Valente e G. Vergara Caffarelli, "An existence theorem for the magneto-viscoelastic problem", *Discrete and Continuous Dynamical Systems Series S.*, 435 – 447 (5), 3, (2012).
- [3] S. Carillo, V. Valente and G. Vergara Caffarelli, "A linear viscoelasticity problem with a singular memory kernel: an existence and uniqueness result", *Differential and Integral Equations*, (26), 9/10, 1115-1125, (2013).
- [4] S. Carillo, M. Chipot, V. Valente and G. Vergara Caffarelli, preprint, (2015).
- [5] T. L. Gilbert, "A Lagrangian formulation of the gyromagnetic equation of the magnetization field", *Phys. Rev.*, 100 , 1243, (1955).
- [6] V. Valente, G. Vergara Caffarelli, "On the dynamics of magneto-elastic interactions: existence of solutions and limit behavior", *Asymptotic Analysis* 51, 319–333, (2007).

[indietro](#)

---

<sup>14</sup>Lavoro svolto nell'ambito di G.N.F.M.- I.N.D.A.M. e I.N.F.N.

## A Semi-Lagrangian scheme for second order mean field game problems

\*Elisabetta Carlini

Dipartimento di Matematica, Università di Roma La Sapienza

Francisco J. Silva

XLIM, Université de Limoges

Mean Field Games (MFG) systems were introduced independently by [2] and [3] in order to model dynamic games with a large number of *indistinguishable small players*. We consider the following second order *possibly degenerated* MFG system

$$(1) \quad \begin{aligned} -\partial_t v - \frac{1}{2} \operatorname{tr}(\sigma(t)\sigma(t)^\top D^2 v) - \frac{1}{2} |Dv|^2 &= F(x, m(t)) && \text{in } \mathbb{R}^d \times ]0, T[, \\ -\partial_t m - \frac{1}{2} \operatorname{tr}(\sigma(t)\sigma(t)^\top D^2 v) - \operatorname{div}(Dvm) &= 0 && \text{in } \mathbb{R}^d \times ]0, T[, \\ v(x, T) &= G(x, m(t)) \quad m(\cdot, 0) = m_0(\cdot) && \text{for } x \in \mathbb{R}^d \end{aligned}$$

where  $m(\cdot, t)$  is a probability measures over  $\mathbb{R}^d$ ,  $\sigma : [0, T] \rightarrow \mathbb{R}^{d \times r}$  and  $F, G$  are non-local smoothing operators. Up to the best of our knowledge, for this system, existence and uniqueness results have not been established yet (except for the case  $r = d$ ,  $\sigma := \hat{\sigma} \mathbb{I}_{d \times d}$ ,  $\hat{\sigma} \in \mathbb{R}$ ).

Our main contribution, described in [1], is to provide a fully-discrete Semi-Lagrangian discretization of (1), to study the main properties of the scheme and to establish a convergence result, which also proves the existence of a solution of (1) when  $d = 1$ .

The main advantage of this approach is to get an explicit and conservative scheme, which allows for large time steps. Some numerical simulations are provided, evidencing the difference between the degenerate and non-degenerate cases.

### Bibliografia

- [1] E. Carlini and F. J. Silva, A Fully Discrete Semi-Lagrangian Scheme for a Second Order Mean Field Game Problem, to appear in DCDS-A, Optimal control problems and related fields.
- [2] , M. Huang and P.E. Caines and R.P. Malhamé, Large populations stochastic dynamics games: closed-loop McKean-Vlasov systems and the Nash certainty equivalence principle, Comm. Inf. Syst., 6, (2006), pp. 221D-251
- [3] J.-M. Lasry and P.-L. Lions, Jeux à champ moyen I. Le cas stationnaire, C. R. Math. Acad. Sci. Paris 343 (2006), pp. 619–625.

[indietro](#)

## Sulla complessità topologica degli insiemi di densità della retta reale

\*Gemma Carotenuto<sup>15</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Salerno

Sia  $(X, d)$  uno spazio metrico dotato di una misura boreliana  $\mu$ . Dato  $A \subseteq X$  insieme misurabile, diciamo che  $A$  ha densità  $r \in [0; 1]$  in un punto  $x \in X$  se

$$\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{\mu(A \cap B(x, \epsilon))}{\mu(B(x, \epsilon))} = r,$$

dove  $B(x, \epsilon)$  è la palla aperta di raggio  $\epsilon$  centrata in  $x$ , e poniamo  $\Phi(A) = \{x \in X \mid A \text{ ha densità } 1 \text{ in } x\}$ . Chiamiamo *insieme di densità* ogni insieme del tipo  $\Phi(B)$ , con  $B$  sottoinsieme misurabile di  $X$ . In [2] presentiamo uno studio, condotto con gli strumenti e dal punto di vista della teoria descrittiva degli insiemi, della complessità topologica degli insiemi di densità della retta reale dotata della misura di Lebesgue. È noto che in questo contesto un insieme di densità è sempre in  $\Pi_3^0$ . Grazie ad un risultato in [3], proviamo che la complessità massima è raggiunta:

**Teorema.** *Esiste un'intera classe di insiemi di densità che sono veri  $\Pi_3^0$ .*

Inoltre, è possibile costruire un insieme di densità che è un vero  $\Sigma_2^0$  ed uno che è un vero  $\Pi_2^0$ . Mentre, seppure ogni insieme aperto è banalmente un insieme di densità, non esistono insiemi di densità che siano veri  $\Pi_1^0$ , come provato da C. Costantini. Cosa si può dire delle *complessità intermedie*? Consideriamo la gerarchia delle differenze su  $\Delta_2^0$ , introdotta da Hausdorff e Kuratowski. Indichiamo con  $D_n(\Sigma_1^0)$  la classe delle differenze di  $n$  aperti e con  $\check{D}_n(\Sigma_1^0)$  la sua duale. Utilizzando alcuni risultati sullo spazio di Cantor contenuti in [1], proviamo che:

**Teorema.** *Per ogni  $n > 0$ , una e una sola delle seguenti condizioni è soddisfatta:*

- *esiste un insieme di densità che è un vero  $D_n(\Sigma_1^0)$ ,*
- *esiste un insieme di densità che è un vero  $\check{D}_n(\Sigma_1^0)$ .*

### Bibliografia

- [1] A. Andretta, R. Camerlo: “The descriptive set theory of the Lebesgue Density Theorem”, *Advances in Mathematics*, 2013.
- [2] G. Carotenuto: “On the topological complexity of the density sets of the real line”, *Tesi di dottorato*, 2015.
- [3] J. Tacchi: “Points de densité d’ensembles de Cantor”, *European Journal of Combinatorics*, 1995.

[indietro](#)

<sup>15</sup>L'autrice ringrazia il suo relatore di tesi di dottorato Alessandro Andretta, per i suoi utili consigli e le discussioni stimolanti sul tema.

## Ordering functions

\*Raphaël Carroy

Dipartimento di Informatica, Università di Torino

I examine a notion of reduction between functions: a function  $f$  is *continuously reducible* to a function  $g$  whenever there are two continuous functions  $\sigma$  and  $\tau$  such that  $f = \tau \circ g \circ \sigma$ . This is the topological equivalent of the *strong Weihrauch reducibility*.

After briefly discussing the relevance of other quasi-orders existing in the literature, I begin to analyze continuous functions between zero-dimensional Polish spaces with respect to continuous reducibility. I prove that the identity is complete among continuous functions, and reduces to any Borel function with uncountable image.

I also prove that this well-orders the family of continuous functions with compact domains. Concerning more general families of functions, I generalize the Cantor- Bendixson analysis of closed sets to continuous functions, showing that it stratifies those with countable image into countably many layers, and describing the general structure of these layers.

### Bibliografia

- [1] R.Carroy “A quasi-order for continuous functions”, Journal of Symbolic Logic, 2013.

[indietro](#)

## Moltiplicatori spettrali per il laplaciano di Kohn su forme differenziali sulle sfere complesse

\*Valentina Casarino<sup>16</sup>

DTG, Università degli Studi di Padova

Michael G. Cowling

School of Mathematics, University of New South Wales, Sydney

Alessio Martini

School of Mathematics, University of Birmingham

Adam Sikora

Department of Mathematics, Macquarie University, Sydney

Il complesso di Cauchy–Riemann (CR) tangenziale sulla sfera unitaria  $S$  in  $\mathbb{C}^n$  e nel contesto biolomorficamente equivalente del gruppo di Heisenberg dà origine a un operatore differenziale del secondo ordine, il laplaciano di Kohn  $\square_b$ , che agisce sulle  $(i, j)$  forme,  $0 \leq i, j \leq n - 1$  ([2], [3]). Nel caso delle  $(0, j)$  forme,  $\square_b$  è subellittico se  $0 < j < n - 1$ , mentre ha un nucleo di dimensione infinita se  $j = 0$  o  $n - 1$ . Presentiamo un teorema di limitatezza  $L^p$  per i moltiplicatori spettrali associati a  $\square_b$  sugli spazi intermedi di forme  $(0, j)$ , recentemente ottenuto in [1]. Più precisamente, denotiamo con  $\Lambda^{0,j}$  il fibrato di  $(0, j)$ -forme su  $\mathcal{S}$  e con  $L^p(\Lambda^{0,j})$  lo spazio corrispondente di sezioni  $L^p$ , ove  $0 < j < n - 1$ . Denotiamo con  $H^s(\mathbb{R})$  lo spazio di Sobolev su  $\mathbb{R}$  e con  $\eta$  una funzione liscia con supporto in  $[1, 2]$ . Dimostriamo che, se  $s > n - 1/2$  e se  $F : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{C}$  soddisfa una condizione di tipo Hörmander sup

$$\sup_{t \in \mathbb{R}_+} \|F(t \cdot) \eta\|_{H^s(\mathbb{R})} < \infty,$$

allora  $F(\square_b)$ , inizialmente definito su  $L^2(\Lambda^{0,j})$ , si estende a un operatore limitato su  $L^p(\Lambda^{0,j})$  per  $1 < p < \infty$  e di tipo debole  $(1, 1)$ .

### Bibliografia

- [1] V. Casarino, M. G. Cowling, A. Martini, A. Sikora, Spectral multipliers for the Kohn Laplacian on forms on the sphere in  $\mathbb{C}^n$ , preprint (2015), arXiv:1501.02321.
- [2] G.B. Folland, The tangential Cauchy–Riemann Complex on spheres, *Trans. Amer. Math. Soc.* 171 (1972), 83–133.
- [3] G.B. Folland and E.M. Stein, Estimates for the  $\bar{\partial}_b$  complex and analysis on the Heisenberg group, *Comm. Pure Appl. Math.* 27 (1974), 429–522.

[indietro](#)

---

<sup>16</sup>Lavoro svolto nell’ambito del Progetto GNAMPA 2014 “Moltiplicatori e proiettori spettrali associati a Laplaciani su sfere e gruppi nilpotenti” e del progetto di ricerca PRIN 2010-2011 “Varietà reali e complesse: geometria, topologia e analisi armonica”.

## Polinomio di Alexander e Knot Floer Homology in spazi lenticolari

\*Alessia Cattabriga

Enrico Manfredi

Dipartimento di Matematica, Università di Bologna

Il polinomio di Alexander è uno degli invarianti più importanti nell'ambito della teoria dei nodi in  $\mathbf{S}^3$ . Introdotto in maniera combinatorica da J. W. Alexander in [1], è stato da allora ridefinito in svariate maniere: dalla torsione di Reidemeister al calcolo di Fox, dalle superfici di Seifert ai rivestimenti ciclici, dalle skein relations alle rappresentazioni di trecce. In [2] si dimostra che il polinomio di Alexander di un nodo in  $\mathbf{S}^3$  coincide con la caratteristica di Eulero della sua Knot Floer Homology. Sia il polinomio di Alexander che la Knot Floer Homology possono essere definiti, anche a livello combinatorico, per nodi in spazi lenticolari, (i. e. quozienti ciclici di  $\mathbf{S}^3$ ), ma in tale ambito, non è ancora noto il loro legame. In questo seminario indagheremo tale relazione attraverso l'introduzione di una matrice associata al grid diagram, che generalizza al caso lenticolare la "minesweeper matrix" utilizzata in [2].

### Bibliografia

- [1] J. W. Alexander "Topological invariants of knots and links", Trans. Amer. Math. Soc. **30** (1928), 275-306.
- [2] C. Manolescu, P. Ozsvath, Z. Szabó, D. Thurston "On combinatorial link Floer homology" Geom. Topol. **11** (2007), 2339-2412.

[indietro](#)

## Formalità del complesso di Dolbeault e prodotti di Dolbeault–Massey

\*Andrea Cattaneo

Adriano Tomassini

Dipartimento di Matematica ed Informatica, Università degli Studi di  
Parma

Lo studio delle proprietà della coomologia di Dolbeault di una varietà complessa si è recentemente rivolto verso il problema della formalità. Da un punto di vista astratto l'algebra di Dolbeault è un esempio di algebra differenziale bigraduata, ed è noto che per tali oggetti la presenza di prodotti di Massey non-nulli rappresenta un'ostruzione alla formalità. Il vantaggio di lavorare in astratto risiede nel fatto che possiamo sfruttare la presenza di un modello minimale per il complesso di Dolbeault, che è equivalente a quest'ultimo dal punto di vista della coomologia, ma sul quale è più semplice determinare la presenza di prodotti di Massey non-nulli.

L'obiettivo del seminario è quello di mostrare una condizione sul complesso di Dolbeault di una varietà complessa che garantisca la presenza di un prodotto di Dolbeault–Massey non nullo in coomologia. Questo teorema ha una buona applicazione al caso delle nilmanifolds e delle solvmanifolds di dimensione bassa, che forniscono anche un buon terreno per mostrare anche la stabilità o l'instabilità della presenza di questi prodotti per deformazioni della struttura complessa.

### Bibliografia

- [1] D. Angella, G. Dloussky, A. Tomassini: "On Bott–Chern cohomology of compact complex surfaces", *Annali di Matematica Pura ed Applicata*, DOI 10.1007/s10231-014-0458-7.
- [2] A. Cattaneo, A. Tomassini: "Dolbeault formality via Dolbeault–Massey triple products", in preparazione.
- [3] L. A. Cordero, M. Fernández, A. Gray, L. Ugarte: "Dolbeault homotopy theory and compact nilmanifolds", *Homotopy and geometry (Warsaw, 1997)*, 137-154, Banach Center Publ., 45, Polish Acad. Sci., Warsaw, 1998.
- [4] L. A. Cordero, M. Fernández, A. Gray, L. Ugarte: "Compact nilmanifolds with nilpotent complex structures: Dolbeault cohomology", *Trans. Amer. Math. Soc.* 352 (2000), no. 12, 5405-5433.
- [5] A. Tomassini, S. Torelli: "On Dolbeault formality and small deformations", *Internat. J. Math.* 25 (2014), no. 11, 1450111, 9 pp.

[indietro](#)

## Il teorema di differenziazione di Lebesgue in spazi invarianti per riordinamenti

\*Paola Cavaliere

Dipartimento di Matematica Università di Salerno

Andrea Cianchi, Luboš Pick and Lenka Slavíková

Il teorema di differenziazione di Lebesgue sancisce che lo spazio  $L^1_{loc}(\mathbb{R}^n)$ ,  $n \geq 1$ , gode della seguente rilevante proprietà (che diremo, in breve, *proprietà di Lebesgue*): comunque si consideri una funzione  $u$  in  $L^1_{loc}(\mathbb{R}^n)$ , allora

$$(4) \quad \lim_{r \rightarrow 0^+} \frac{1}{|B_r(x)|} \|u - u(x)\|_{L^1(B(x,r))} = 0 \quad \text{per q.o. } x \in \mathbb{R}^n.$$

Qui,  $B_r(x)$  denota la sfera aperta  $n$ -dimensionale di centro  $x$  e raggio  $r$ , e  $|B_r(x)|$  è la sua misura di Lebesgue.

È ben noto che la veridicità della (4) permane qualora in essa si sostituisca la norma  $L^1$  con una qualsiasi norma  $L^p$ , purché  $p \in [1, +\infty[$ . Ossia, per ogni  $u \in L^p_{loc}(\mathbb{R}^n)$  risulta che

$$(5) \quad \lim_{r \rightarrow 0^+} \frac{1}{|B_r(x)|^p} \|u - u(x)\|_{L^p(B(x,r))} = 0 \quad \text{per q.o. } x \in \mathbb{R}^n$$

se, e soltanto se,  $p \in [1, +\infty[$ .

Nel seminario verranno fornite condizioni necessarie e sufficienti per l'estendibilità del teorema di Lebesgue a spazi di Banach (locali) di funzioni  $X_{loc}(\mathbb{R}^n)$ , più generali degli  $L^p_{loc}(\mathbb{R}^n)$ , ma in cui la norma di una funzione continua a dipendere soltanto dalla misura degli insiemi di livello della funzione stessa. Tali spazi vanno sotto il nome di spazi invarianti per riordinamenti, e, oltre agli spazi di Lebesgue, includono gli spazi di Lorentz, di Orlicz e Marcinkiewicz. In questi spazi notevoli, la validità della proprietà di Lebesgue risulterà completamente caratterizzata.

[indietro](#)

## Sullo spezzamento dei primi nei campi di divisione di curve el- littiche

\*Tommaso Centeleghe

Siano  $K$  un campo di numeri,  $\bar{K}$  una sua chiusura algebrica, ed  $E$  una curva ellittica su  $K$ . Per un intero positivo  $N$ , si consideri l'estensione  $K(E[N])/K$  ottenuta aggiungendo a  $K$  le "coordinate" dei punti di  $E$  di  $N$ -torsione. Tale estensione, più precisamente, corrisponde attraverso la teoria di Galois al nucleo della rappresentazione naturale

$$\rho_N : G_K \rightarrow \text{Aut}(E[N]) \simeq GL_2(\mathbf{Z}/N\mathbf{Z}),$$

dove  $G_K = \text{Gal}(\bar{K}/K)$  è il gruppo di Galois assoluto di  $K$ , ed  $E[N]$  il gruppo dei punti di  $N$ -torsione di  $E$  a valori in  $\bar{K}$ . In particolare  $K(E[N])/K$  è galoisiana, con gruppo di Galois isomorfo all'immagine di  $\rho_N$ . Grazie ad un celebre risultato di Serre, sappiamo inoltre che se  $E$  non ha moltiplicazione complessa allora  $K(E[N])/K$  è non risolubile per tutti gli  $N$  relativamente primi ad una certa costante non nulla  $M_E$  dipendente da  $E$ .

In questo intervento discuteremo una legge di reciprocità in grado di caratterizzare i primi  $p$  di  $K$  che sono completamente decomposti in  $K(E[N])/K$  (a meno di un insieme finito controllabile). Insieme alla traccia di  $\rho_N$ , nella suddetta legge intervengono l'invariante  $j$  di  $E$  ed una famiglia di polinomi  $\{P_D(x)\}_{D \leq 0}$  "universale", definita a partire dall'insieme  $J^{CM} \subset \mathbf{C}$  degli invarianti  $j$  singolari.

[indietro](#)

## Le interrelazioni tra algebra e geometria nella nascita delle strutture algebriche

\*Cinzia Cerroni

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Palermo

Lo studio dei fondamenti della geometria dopo la pubblicazione dei *Grundlagen der Geometrie* di Hilbert (1899), si è concentrato sull'analisi delle relazioni tra proprietà geometriche e proprietà algebriche. Questo filone di ricerche, si è inserito in quello già esistente dello studio dei sistemi di numeri ipercomplessi. Oggetto di questa comunicazione è analizzare il contributo di questi studi alla nascita delle strutture algebriche. In particolare, si prenderanno in considerazione i lavori di O. Veblen e J. H. Wedderburn e il programma proposto da M. Dehn e sviluppato da una sua studentessa R. Moufang e le ricadute di essi nella teoria e nella classificazione delle algebre.

### Bibliografia

- [1] L. E. Dickson: "Linear Algebras", *Trans. Amer. Math. Soc.*, 13, 1912.
- [2] L. E. Dickson: "Linear Algebras", Cambridge, 1914.
- [3] R. Moufang: "Alternative Körper und der Satz vom Vollständigen Vierseit (D9)", *Abh. Math. Sem. Hamburg Univ.*, 9, 1933.
- [4] R. Moufang: "Zur Struktur von Alternativkörpern", *Math. Ann.*, 110, 1934.
- [5] O. Veblen, J. H. Wedderburn: "Non Desarguesian and non Pascalian geometries", *Trans. Math. Soc.*, 8, 1907.
- [6] M. Zorn: "Theorie der alternativen Ringe", *Abh. Math. Sem. Hamburg Univ.*, 8, 1930.

[indietro](#)

## Precondizionatori paralleli multilivello per l'analisi isogeometrica applicata al modello Bidominio

\*Lara Antonella Charawi

Dipartimento di Matematica, Università di Pavia

Sono presentati alcuni risultati sulla scalabilità e l'efficienza di preconditionatori paralleli multilivello per la discretizzazione mediante analisi isogeometrica del modello Bidominio dell'elettrocardiologia. Il modello Bidominio è uno dei più accurati e completi modelli per lo studio dell'attività elettrica nel tessuto cardiaco [1]. Esso descrive la propagazione dell'impulso elettrico nel miocardio (tessuto anisotropo) in termini di evoluzione dei potenziali transmembranario ed extracellulare,  $v$  e  $u_e$  rispettivamente. Questo modello consiste di un sistema di due equazioni alle derivate parziali, una parabolica non lineare per  $v$  e una lineare ellittica per  $u_e$ . L'equazione di evoluzione è accoppiata tramite il termine di reazione non lineare ad un sistema stiff di equazioni differenziali ordinarie, detto modello di membrana, descrivente le correnti ioniche che fluiscono attraverso la membrana cellulare.

La natura degenere e multiscala del sistema rende l'approssimazione numerica del modello Bidominio molto costosa dal punto di vista computazionale. La sua discretizzazione su domini realistici con l'analisi isogeometrica [2] in spazio e metodi alle differenze finite semi-impliciti in tempo conduce ad ogni passo temporale alla soluzione di un sistema lineare di grandi dimensioni e mal condizionato. Per ottenere un'efficiente risoluzione sono stati costruiti preconditionatori ad hoc basati su tecniche di domain decomposition di tipo Schwarz multilivello. Test numerici su geometrie NURBS tridimensionali, effettuati su cluster linux, confermano le stime teoriche trovate riguardanti la scalabilità e l'ottimalità di tali metodi. Parte di questo lavoro è stato svolto in collaborazione con il Prof. Luca F. Pavarino (Università di Milano).

### Bibliografia

- [1] P. Colli Franzone, L. F. Pavarino e S. Scacchi: "Mathematical cardiac electrophysiology", Springer MS&A, 2014.
- [2] J. A. Cottrell, T. J. R. Hughes e Y. Bazilevs: "Isogeometric analysis: toward integration of CAD and FEA", John Wiley & Sons, 2009.

[indietro](#)

## **Problemi di stabilità in elasticità nonlineare con applicazioni in biologia ed ingegneria**

**\*Pasquale Ciarletta**

Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano

La generazione di una forma macroscopica nei materiali biologici può scaturire da fenomeni di instabilità elastica. Una biforcazione nell'equilibrio elastico può essere dovuta all'accumulo di tensioni residue dovute alla crescita differenziale od alla competizione di energie volumetriche e superficiali di diversa natura. Partendo da un approccio incrementale, si discuteranno metodi teorici per l'analisi di stabilità in elasticità finita, con particolare riguardo all'analisi debolmente nonlineare tramite uno sviluppo asintotico a scale multiple. Si introdurranno infine metodi numerici agli elementi finiti per lo studio dello sviluppo dell'instabilità in regime totalmente nonlineare, mostrando alcune applicazioni in biologia ed ingegneria.

[indietro](#)

## Disuguaglianze di Hardy e principi di indeterminazione su gruppi di Lie stratificati

\*Paolo Ciatti<sup>17</sup>

Dicea, Università degli Studi di Padova

Michael G. Cowling

School of Mathematics, University of New South Wales, Sydney

Fulvio Ricci

Scuola Normale Superiore di Pisa

Nel 1920, in un articolo sulle serie di Fourier, Hardy stabilì la seguente disuguaglianza integrale. Se  $f$  è una funzione misurabile non negativa su  $\mathbb{R}_+$  e se  $F(x) = \int_0^x f(t)dt$ , vale allora

$$\int_0^\infty \left| \frac{F(x)}{x} \right|^p dx \leq \frac{p}{p-1} \int_0^\infty |f(x)|^p dx.$$

Nel 1927, W. Heisenberg enunciò in termini euristici il principio di indeterminazione, secondo cui, se  $f$  è un'opportuna funzione su  $\mathbb{R}$ , si ha

$$\left( \int_{\mathbb{R}} |f(x)|^2 dx \right)^2 \leq 2 \left( \int_{\mathbb{R}} |xf(x)|^2 dx \right) \left( \int_{\mathbb{R}} \left| \frac{df(x)}{dx} \right|^2 dx \right).$$

In letteratura, sono presenti alcune disuguaglianze che combinano aspetti della disuguaglianza di Hardy con altri tipici del principio di indeterminazione ([1,2]). In questa comunicazione, presentiamo alcune disuguaglianze di tipo Hardy e di indeterminazione, valide su un gruppo di Lie stratificato  $G$ . Dimostriamo, in particolare, che gli operatori  $f \rightarrow |\cdot|^{-\alpha} L^{-\alpha/2} f$ , dove  $|\cdot|$  è una norma omogenea,  $0 < \alpha < Q/p$  e  $L$  è un sublaplaciano, sono limitati sullo spazio di Lebesgue  $L^p(G)$ . Come conseguenza di questo risultato di limitatezza, riusciamo a stimare le norme di questi operatori in modo sufficientemente preciso per riuscire a differenziare e a dimostrare una disuguaglianza di indeterminazione logaritmica.

### Bibliografia

- [1] W. Beckner, Pitt's inequality and the uncertainty principle, Proc. Amer. Math. Soc. 123 (1995), 1897–1905.
- [2] W. Beckner, Inequalities in Fourier analysis, Annals of Math., 102 (1975), 159–182.
- [3] P. Ciatti, M. G. Cowling, F. Ricci, Hardy and uncertainty inequalities on stratified Lie groups, to appear in Advances in Mathematics (2015).

[indietro](#)

---

<sup>17</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto di ricerca PRIN 2010-2011 "Varietà reali e complesse: geometria, topologia e analisi armonica"

## State of the art and open problems in the decomposition of nonlinear and nonstationary signals

\*Antonio Cicone<sup>18</sup>

DISIM, Università degli Studi dell'Aquila

xHaomin Zhou

School of Mathematics , Georgia Institute of Technology

The decomposition and analysis of nonstationary and nonlinear signals is of high theoretical and applied interest nowadays. Among the possible applications we mention, for instance, the nondestructive detection of faults in civil structures as well as in machineries, the identification of hidden quasiperiodicities and trends of real life signals like the mean earth tropospheric temperature, the solar wind magnetic field measurement or financial market indexes, just to mention a few.

Linear techniques like Fourier and Wavelet Transform, historically used in signal processing, cannot capture properly nonlinear and non stationary phenomena.

For this reason in the last few years new nonlinear methods have been developed like the groundbreaking Empirical Mode Decomposition algorithm, also known as Hilbert–Huang Transform, and the Iterative Filters technique.

In this seminar I will give an overview of this kind of methods and I will introduce a new algorithm, the Adaptive Local Iterative Filtering that allows for a completely local signal analysis.

Some convergence results will be showed as well as open problems that need to be addressed.

### Bibliografia

- [1] Huang N.E., Shen Z., Long S.R., Wu M.C., Shih H.H., Zheng Q., Yen N.C., Tung C.C., Liu H.H. The empirical mode decomposition and the Hilbert spectrum for nonlinear and non-stationary time series analysis, *Proceedings of the Royal Society of London. Series A*, vol. 454–1971, pp 903–995 (1998)
- [2] Lin L., Wang, Y., Zhou H. Iterative filtering as an alternative algorithm for EMD. *Advances in Adaptive Data Analysis*, vol. 1–4, pp 543–560 (2009)
- [3] A. Cicone, J. Liu, H. Zhou. Adaptive Local Iterative Filtering for Signal Decomposition and Instantaneous Frequency analysis. (Submitted to the *ACHA special issue on Sparse representation*).

[indietro](#)

---

<sup>18</sup>This work was supported by National Group for Scientific Computation (GNCS-INDAM) – Progetto Giovani Ricercatori 2015

## **Non-Fourier heat transport in quasicrystals**

**\*Vito Antonio Cimmelli**

Dipartimento di Matematica Informatica ed Economia, Università della Basilicata Potenza

The aim of this presentation is to point out some characteristic behaviors of quasicrystalline nanodevices under the action of a heat flux. Quasicrystals are materials which should be properly located at the border line between metals and semiconductors, since the heat flux is generated by the combined flows of phonons and electrons. In such a case, the conduction of heat may be combined with the transport of electric current, so that both the Peltier effect, i.e. the production of heat generated by a nonuniform electric potential, and the Seebeck effect, i.e. the conversion of temperature differences in electricity, may occur. For these systems we present a thermodynamic model which allows for different temperatures of phonons and electrons. Once this model is applied to calculate the steady-state radial temperature profile in a circular layer which surrounds a inner hot component, it predicts that the temperature behaves in an anomalous way, since it firstly increases for increasing radial distances. The compatibility of this temperature behavior with the entropy principle is investigated in view of the requirement of positive entropy production and of a nonlocal constitutive equation for the entropy flux. As a further problem, we analyze the efficiency of the thermoelectric coupling in the presence of two temperatures and of a nonuniform electric-charge density. First, for uniform electric-charge density, we calculate such efficiency in terms of the two temperatures, and prove that for the electron temperature higher than the phonon temperature, the efficiency is higher of that of the single-temperature case. Then, we analyze the case of nonuniform electric-charge density, and prove that the smaller the gradient of the electric-charge density, the higher the efficiency of the thermoelectric coupling, so that that the optimal efficiency is achieved for uniform density.

### **Bibliografia**

- [1] P. Rogolino, A. Sellitto, V. A. Cimmelli. Influence of the electron and phonon temperature and of the electric-charge density on the optimal efficiency of thermoelectric nanowires. *Mechanics Research Communications*, Published Online DOI:10.1016/j.mechrescom.2015.03.002, (2015).
- [2] A. Sellitto, V. A. Cimmelli, D. Jou. Influence of electron and phonon temperature on the efficiency of thermoelectric conversion. *Int. J. Heat Mass Transf.*, 80 (2015), 344-352.
- [3] I. Carlomagno, A. Sellitto, V. A. Cimmelli. Non-Fourier heat transfer in a circular thin layer surrounding a hot nanodevice, in preparation.

[indietro](#)

## Lo schema dei liftings

Cristina Bertone

Margherita Roggero

Dipartimento di Matematica “G. Peano”, Università di Torino

\*Francesca Cioffi<sup>19</sup>

Margherita Guida

Dip. di Mat. e Appl. “R. Caccioppoli”, Università di Napoli “Federico II”

In questa comunicazione sono descritti i risultati principali del lavoro *The scheme of liftings and applications* (arXiv:1312.7700), in cui è presentato uno studio del luogo degli  $x_n$ -liftings di un ideale polinomiale  $H \subseteq K[x_0, \dots, x_{n-1}]$  su un campo  $K$ , in termini di ideali, come proposto prima in [1] e poi in [4], e equivalentemente in termini di  $K$ -algebre, come proposto da Grothendieck (e.g. [2, 4]).

Usando la teoria delle basi di Groebner e riformulando un risultato di [3], dimostriamo che il luogo dei liftings di  $H$  è dotato di una struttura di schema affine  $L_H$  che comunque non dipende dal term order fissato. Infatti,  $L_H$  risulta essere lo schema che rappresenta un funtore di punti. Il nostro approccio permette di immergere  $L_H$  in uno schema di Hilbert, con la conseguenza che il luogo dei punti corrispondenti ai liftings radicali di  $L_H$  è un sottoinsieme aperto.

Lo schema dei liftings  $L_H$  non è necessariamente irriducibile o ridotto, ma su un campo infinito ha diverse proprietà interessanti. Per esempio,  $L_H$  è connesso perché  $H$  appartiene a ciascuna delle sue componenti irriducibili. Inoltre,  $L_H$  è isomorfo a uno spazio affine se e solo se è liscio in  $H$ . Queste proprietà sono dimostrate studiando una azione del toro  $K^* = K \setminus \{0\}$  su  $L_H$ .

Nell'ipotesi aggiuntiva che  $H$  definisca uno schema aritmeticamente Cohen-Macaulay di codimensione 2 su un campo infinito, dimostriamo che  $H$  ammette sempre un lifting radicale, dando così una risposta, per ideali che siano saturati, a un problema posto nel 1989 da L. G. Roberts per ideali in tre variabili.

### Bibliografia

- [1] A. V. Geramita, D. Gregory, and L. Roberts, *Monomial ideals and points in projective space*, J. Pure Appl. Algebra **40** (1986), no. 1, 33–62.
- [2] D. A. Buchsbaum and D. Eisenbud, *On a problem in linear algebra*, Conference on Commutative Algebra (Univ. Kansas, Lawrence, Kan., 1972), Springer, Berlin, 1973, pp. 50–56. Lecture Notes in Math., Vol. 311.
- [3] G. Carrà Ferro and L. Robbiano, *On super  $G$ -bases*, J. Pure Appl. Algebra **68** (1990), no. 3, 279–292.
- [4] M. Roitman, *On the lifting problem for homogeneous ideals in polynomial rings*, J. Pure Appl. Algebra **51** (1988), no. 1-2, 205–215.

[indietro](#)

<sup>19</sup>Lavoro svolto nell'ambito del PRIN 2010-11 *Geometria delle varietà algebriche*, MIUR (Italy)

## Parallelismo di Clifford e teoria delle connessioni 1873-1925

\*Alberto Cogliati

Dipartimento di Matematica, F. Enriques, Università degli Studi di Milano

Come per lo spazio euclideo e lo spazio iperbolico anche per lo spazio ellittico in 3 dimensioni si ha una nozione di parallelismo che va sotto il nome di parallelismo di Clifford, dal nome del matematico inglese che per primo lo introdusse nel 1873 in [3]. Questo curioso e affascinante fenomeno attrasse per decenni l'interesse di molti matematici (ad esempio F. Klein, L. Bianchi, G. Fubini, ecc.), rappresentando uno stimolo per ulteriori ricerche sia nel campo della geometria differenziale che in quello della geometria proiettiva. L'intervento si propone di fornire un'analisi storica di tale nozione con particolare riferimento al ruolo che essa svolse nello sviluppo della teoria delle connessioni nell'opera di T. Levi-Civita [4], Enea Bortolotti [1], É. Cartan e J. Schouten [2].

### Bibliografia

- [1] Bortolotti, E. (Enea), Parallelismo assoluto e vincolato negli  $S_3$  a curvatura costante ed estensione alle  $V_3$  qualunque, *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, 84, 821-858, 1924-1925.
- [2] Cartan, E., Schouten, J. A., On the Geometry of the Group-manifold of simple and semi-simple groups, *Proc. Royal Academy Amsterdam*, 29, 803-815, 1926.
- [3] Clifford, W. K., Preliminary Sketch of Biquaternions, *Proceedings of the London Mathematical Society*, 4, 64-65, 381-395, 1873.
- [4] Levi-Civita, T., Nozione di parallelismo in una varietà qualunque e conseguente specificazione geometrica della curvatura Riemanniana, *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*, 42, 173-205, 1917.

[indietro](#)

## Modelli ridotti per problemi d'interazione fluido-struttura con applicazioni all'emodinamica

\*Claudia M. Colciago

Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano

Lo studio dell'emodinamica nelle grandi arterie si occupa di analizzare e risolvere complessi sistemi non stazionari che accoppiano fenomeni fluidodinamici con il movimento della parete dei vasi sanguigni. La risoluzione numerica di tali sistemi di equazioni a derivate parziali in domini tridimensionali comporta elevati costi computazionali. Un ramo della ricerca moderna è finalizzato allo studio di opportune tecniche che permettano di ridurre la complessità del problema in esame e, di conseguenza, i relativi costi computazionali senza tuttavia che la soluzione numerica perda in accuratezza. Al tal fine in questo lavoro adottiamo due livelli di riduzione: in primo luogo ci focalizziamo su una riduzione *modellistica* delle equazioni che descrivono il sistema e, successivamente, studiamo una riduzione *numerica* in modo tale da diminuire drasticamente la dimensione dello spazio di discretizzazione.

Consideriamo la riduzione *modellistica* e assumiamo che, in caso di piccoli spostamenti della parete arteriosa, il dominio non stazionario sia linearizzabile intorno ad una configurazione fissa e che la dinamica del vaso possa essere incorporata nel problema fluido attraverso opportuni termini di bordo. Il problema accoppiato fluido-struttura si riduce così ad essere un sistema di Navier-Stokes su un dominio fisso, corredato di una condizione al contorno di tipo Robin generalizzata che considera gli effetti del modello strutturale. Confronti numerici su casi realistici mostrano l'efficacia di tali modelli ridotti d'interazione fluido struttura (RFSI) in caso di piccoli spostamenti del vaso sanguigno.

Nonostante il modello RFSI sia più veloce da risolvere rispetto ad un modello fluido-struttura standard, la simulazione numerica di un secondo fisico richiede un tempo computazionale dell'ordine delle ore. Per ridurre drasticamente i costi scegliamo dunque di diminuire la dimensione dello spazio di discretizzazione. A tale obiettivo impieghiamo delle tecniche di riduzione note quali l'analisi delle componenti principali e il metodo a basi ridotte. Dettagliamo quali scelte devono essere effettuate per applicare tali metodologie al problema RFSI in modo tale da considerare i diversi ordini di grandezza delle variabili in gioco. Infine, mostriamo l'efficacia di tali metodi di riduzione numerica attraverso la risoluzione di un problema emodinamico realistico, dove introduciamo una perturbazione della condizione di flusso in ingresso.

[indietro](#)

## **Un disuguaglianza per funzioni log-concave ed alcune sue applicazioni**

**\*Andrea Colesanti**

Dipartimento di Matematica e Informatica “U. Dini”, Università di Firenze

Il punto di partenza di questa comunicazione è una disuguaglianza funzionale nota come disuguaglianza di Prékopa-Leindler, che ha come classe naturale di applicazione quella delle funzioni log-concave. Mostreremo varie applicazioni di questa disuguaglianza, tra cui: (1) la disuguaglianza di Brunn-Minkowski che a sua volta porta alla disuguaglianza isoperimetrica; (2) una proprietà qualitativa delle soluzioni di problemi al contorno per l'equazione del calore; (3) la disuguaglianza di Poincaré nello spazio euclideo  $\mathbb{R}^n$  con la misura gaussiana.

[indietro](#)

## Stabilità degli autovalori variazionali per problemi ad esponenti variabili

\*Francesca Colasuonno

Istituto per le Applicazioni del Calcolo “M. Picone”  
Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma

Marco Squassina

Dipartimento di Informatica, Università degli Studi di Verona

In questa comunicazione considereremo un problema agli autovalori che coinvolge un operatore di tipo  $p(x)$ -laplaciano, su un dominio limitato  $\Omega$  di  $\mathbb{R}^N$ , con condizioni di Dirichlet nulle al bordo. Il problema è ambientato nello spazio di Sobolev ad esponente variabile  $W_0^{1,p(x)}(\Omega)$ , dove  $p : \bar{\Omega} \rightarrow (1, N)$  è logaritmicohölderiano.

Faremo una breve panoramica delle proprietà note e delle possibili definizioni del primo autovalore  $\lambda_{p(x)}^{(1)}$  del  $p(x)$ -laplaciano, concentrandoci sulle problematiche che nascono in questo contesto a causa della mancanza di omogeneità. Introdurremo inoltre gli autovalori variazionali  $\lambda_{p(x)}^{(m)}$  ( $m > 1$ ) successivi al primo con un procedimento di minimax del rapporto di Rayleigh

$$\frac{\|\nabla u\|_{p(x)}}{\|u\|_{p(x)}},$$

dove  $\|u\|_{p(x)} := \inf \left\{ \gamma > 0 : \int_{\Omega} \left| \frac{u(x)}{\gamma} \right|^{p(x)} dx \leq 1 \right\}$  è la norma di Luxemburg. Proveremo infine il seguente risultato di stabilità rispetto alla convergenza uniforme di successioni di esponenti variabili.

**Teorema** ([1]). *Sia  $(p_h)$  una successione di esponenti variabili con  $p(x) \leq p_h(x)$  per ogni  $x \in \Omega$ . Se  $p_h \rightarrow p$  uniformemente in  $\Omega$ , allora*

$$\lambda_{p_h(x)}^{(m)} \rightarrow \lambda_{p(x)}^{(m)} \quad \text{per ogni } m \geq 1.$$

La dimostrazione si basa sulla  $\Gamma$ -convergenza dei funzionali  $E_{p(x)} : L^1(\Omega) \rightarrow [0, +\infty]$  così definiti:

$$E_{p(x)}(u) := \begin{cases} \|\nabla u\|_{p(x)} & \text{se } u \in W_0^{1,p(x)}(\Omega), \\ +\infty & \text{altrimenti.} \end{cases}$$

### Bibliografia

- [1] F. Colasuonno, M. Squassina: “Stability of eigenvalues for variable exponent problems”, *Nonlinear Anal.*, 2015, in stampa, DOI: 10.1016/j.na.2015.03.023

[indietro](#)

## Resilient Distributed Control of Dynamical Flow Networks

\*Giacomo Como

Department of Automatic Control, Lund University

This talk focuses on distributed control of dynamical flow networks. These are modeled as dynamical systems derived from mass conservation laws on directed capacitated networks. The flow evolution through the network is governed by routing and flow control policies within constraints imposed by the network infrastructure and physical laws. Depending on the application (e.g., transportation or distribution networks), such policies are meant to represent local controls, drivers' behavior, or a combination of the two. Versions of these models include cascading failures mechanisms, whereby overloaded links become inactive and potentially induce the overload and failure of other nodes and links in the network. We focus on efficiency, resilience, and scalability. First, we show that optimal resilience can be achieved by local feedback policies that require no global knowledge of the network. Then, we prove how optimal equilibrium selection and optimal control of the transient behavior can be cast as convex problems which are amenable to distributed solutions. Finally, we study multi-scale flow dynamics and the use of toll mechanisms to influence users' behaviors.

### Bibliografia

- [1] E. Lovisari, G. Como, A. Rantzer, and K. Savla, "Stability analysis and control synthesis for dynamical transportation networks," submitted, 2014.
- [2] G. Como, E. Lovisari, and K. Savla, "Throughput optimality and overload behavior of dynamical flow networks under monotone distributed routing", *IEEE Trans. on Control of Network Systems*, 2 (1), pp. 57–67, 2015.
- [3] K. Savla, G. Como, and M.A. Dahleh, "Robust network routing under cascading failures", *IEEE Trans. Network Science and Engineering*, 1 (1), pp. 53–66, 2014.
- [4] G. Como, K. Savla, D. Acemoglu, M.A. Dahleh, and E. Frazzoli, "Stability analysis of transportation networks with multiscale drivers decisions", *SIAM J. Control Optim.*, 51 (1), pp. 230–252, 2013.
- [5] G. Como, K. Savla, D. Acemoglu, M.A. Dahleh, and E. Frazzoli, "Robust distributed routing in dynamical flow networks – Part II: Strong resilience, equilibrium selection, and cascaded failures", *IEEE Trans. Aut. Cont.*, 58 (2), 333–348, 2013.
- [6] G. Como, K. Savla, D. Acemoglu, M.A. Dahleh, and E. Frazzoli, "Robust distributed routing in dynamical flow networks – Part I: Locally responsive policies and weak resilience", *IEEE Trans. Automat. Control*, 58 (2), pp. 317–332, 2013.

[indietro](#)

## Risoluzione numerica di sistemi di equazioni differenziali di grandi dimensioni su GPUs

\*Dajana Conte<sup>20</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Salerno

Sistemi di equazioni differenziali ordinarie (ODEs) di grandi dimensioni nascono come modello matematico in svariate applicazioni, come ad esempio nella simulazione di circuiti integrati su larga scala e di processi chimici, dell'inquinamento atmosferico, così come dalla semidiscretizzazione spaziale di equazioni alle derivate parziali (PDEs). Nella risoluzione numerica di sistemi siffatti l'utilizzo del calcolo parallelo diviene cruciale per l'efficienza dei metodi. Tuttavia le architetture parallele sono generalmente piuttosto costose.

Le GPUs sono processori dedicati per calcoli intensivi, utilizzati inizialmente nelle applicazioni di grafica tridimensionale, ma che al giorno d'oggi sono utilizzati come processori paralleli ad alte prestazioni anche per problemi di carattere più generale, fenomeno noto come General-Purpose computing on GPUs [3]. Negli ultimi anni, la potenza di calcolo di questi processori grafici è aumentata in maniera significativa, e la riduzione dei costi da parte dell'industria hardware, ha diffuso le GPUs sui Personal Computer a costi bassissimi.

Questo contributo riguarda la soluzione numerica su GPUs di sistemi di ODEs a grandi dimensioni mediante l'utilizzo di metodi che realizzino un parallelismo massiccio lungo il sistema [2], e più precisamente metodi Waveform Relaxation (WR), che sono stati ampiamente utilizzati in letteratura per la soluzione numerica di ODEs [1], ma non sono stati ancora utilizzati nel contesto delle GPUs. L'idea base della tecnica WR consiste nel cercare la soluzione del sistema, mediante uno schema iterativo, in modo tale che, in ciascuna iterazione, le equazioni del sistema risultano indipendenti e possono essere risolte in parallelo su processori diversi. Mostriamo dei risultati numerici ottenuti su sistemi provenienti da semidiscretizzazione spaziale di PDEs.

### Bibliografia

- [1] K. Burrage, C. Dyke, B. Pohl, On the performance of parallel waveform relaxations for differential systems, *Appl. Numer. Math.* 20 (1-2), 39–55 (1996).
- [2] D. Conte, R. D'Ambrosio, B. Paternoster, GPU-acceleration of waveform relaxation methods for large differential systems, submitted.
- [3] <http://gpgpu.org/category/research>

[indietro](#)

---

<sup>20</sup>Il lavoro è stato supportato dal GNCS-INDAM

Martedì 8 Settembre, aula 149, 18.00-18.20

Sezione S22

## I futuri maestri e la matematica

\*Cristina Coppola

Tiziana Pacelli

Dip. di Matematica, Università degli Studi di Salerno

Pietro Di Martino

Dip. di Matematica, Università degli Studi di Pisa

Cristina Sabena

Dip. di Filosofia e Scienze dell'Educazione, Università degli Studi di Torino

Recenti ricerche hanno confermato come molti di coloro che intraprendono la formazione universitaria per diventare insegnanti di scuola primaria abbiano costruito, nel corso della loro esperienza scolastica, un atteggiamento negativo nei confronti della matematica, che si traduce in emozioni negative molto forti all'idea di dover affrontare una formazione matematica universitaria e soprattutto di dover insegnare matematica (Di Martino & Sabena, 2011). Questo fenomeno è rilevante sia perché incide negativamente su come lo studente affronta il percorso di formazione matematica all'Università, sia perché può influenzare negativamente anche la sua futura pratica didattica. In questo ambito, da circa quattro anni, abbiamo iniziato una ricerca sui corsisti di Scienze della Formazione, basata sull'uso di strumenti narrativi (questionari a risposta aperta, temi, interviste) con un duplice obiettivo: da una parte rilevare gli atteggiamenti, le emozioni e le convinzioni verso la matematica più diffuse tra gli studenti, interpretarne le cause anche attraverso la ricostruzione delle esperienze personali con la matematica. Dall'altra, usare gli strumenti narrativi e la discussione su quanto scrivono i corsisti per cominciare a lavorare su questi aspetti in prospettiva di formazione, a partire dall'acquisizione della consapevolezza di certe emozioni, convinzioni e atteggiamenti. Un primo risultato della nostra ricerca è la possibilità di far leva sul diffuso desiderio di affrontare la sfida dell'insegnamento della matematica come occasione di riscatto dalla propria esperienza negativa (Coppola et al. 2013). Si tratta di un fenomeno che abbiamo chiamato "math-redemption" e che può essere usato per lavorare alla ricostruzione del rapporto con la matematica di chi ha maturato nel corso del tempo atteggiamenti ed emozioni negativi. Gli studi condotti evidenziano l'importanza di costruire percorsi appositi per la riflessione ed eventuale ricostruzione del rapporto con la matematica all'interno del Corso di Laurea in Scienze della Formazione.

### Bibliografia

- [1] Coppola C., Di Martino P., Mollo M., Pacelli T., Sabena C. (2013). Pre-service primary teachers' emotions: the math-redemption phenomenon. *Proc.PME 37*.
- [2] Di Martino, P., Sabena, C. (2011). Elementary pre-service teachers' emotions: shadows from the past to the future. In K. Kislenko (Ed.), *Proc.MAVI XVI*.

[indietro](#)

## New $i$ -perfect cycle decompositions via $i$ -perfect SDFs

Marco Buratti

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di  
Perugia

\*Simone Costa

Dipartimento di Matematica e Fisica, Università degli Studi Roma Tre

Xiaomiao Wang

Department of Mathematics, Ningbo University

A  $k$ -cycle decomposition of a graph  $G$  is a set  $\mathfrak{C}$  of  $k$ -cycles with vertices in  $V(G)$  whose edges partition  $E(G)$ . Such a decomposition is said to be  $i$ -perfect, with  $i$  an integer between 1 and  $\lfloor k/2 \rfloor$ , if for any pair of distinct vertices  $x, y$  of  $V(G)$  there is exactly one cycle of  $\mathfrak{C}$  where  $x$  and  $y$  occur at distance  $i$  (see [6]).

In this talk I will present a technique to construct regular  $i$ -perfect  $k$ -cycle decompositions of the  $m$ -partite graph  $K_{m \times k}$  that generalizes the constructions of [3] and [1] and makes use of the new concept, inspired by [2], of  $i$ -perfect  $(Z_k, C_k, \mu)$  strong difference family. This method is particularly effective in the case  $i \in \{3, 5, 7, 9\}$ ; for these values of  $i$  we proved that there exists an  $i$ -perfect  $k$ -cycle decomposition of the graph  $K_{m \times k}$  for  $k$  odd whenever we have  $\gcd(6, m) = 1$ . By using the result on 3-perfect Hamiltonian decompositions of a complete graph obtained in [4] and [5] we also obtain the existence of 3-perfect  $k$ -cycle decompositions of the complete graph  $K_{mk}$  for any pair of integers  $m, k$  such that  $\gcd(6, m) = 1$  and  $k \geq 7$  is odd.

### Bibliografia

- [1] M. Buratti, S. Costa, X. Wang, New  $i$ -perfect cycle decompositions via graph colorings, preprint.
- [2] M. Buratti, A. Pasotti, On perfect  $\Gamma$ -decompositions of the complete graph, J Combin Des. 17, Issue 2, (2009) pages 197-209.
- [3] M. Buratti, F. Rania and F. Zuanni, Some constructions for cyclic perfect cycle system, Discrete Math. 299 (2005), 33-48.
- [4] M. Buratti, G. Rinaldi and T. Traetta, Some results on 1-rotational Hamiltonian cycle systems, J Combin Des. 22, Issue 6, (2014), 231-251.
- [5] M. Kobayashi, B. McKay, N. Mutoh, G. Nakamura and C. Nara, 3-perfect Hamiltonian decomposition of the complete graph, Australian J Combin. 56 (2013), 219-224.
- [6] C.C. Lindner and C.A. Rodger, 2-perfect  $m$ -cycle systems, Discrete Math. 104 (1992), 83-90.

[indietro](#)

## Approssimazione con operatori neural network di tipo max-product attivati da funzioni sigmoidali

\*Danilo Costarelli<sup>21</sup>

Gianluca Vinti

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di Perugia

La teoria degli operatori di tipo neural network (NN) (si veda, e.g., [1, 2]), é stata introdotta e studiata negli ultimi quindici anni, ed é fortemente legata alla teoria delle reti neurali.

Le reti neurali artificiali sono state introdotte intorno alla metà del 1900 con l'intento di ottenere un modello semplice, che consenta di rappresentare la complessa struttura del cervello umano e le sue principali funzioni e abilità. Dal punto di vista matematico, le reti neurali sono definite da combinazioni lineari finite di funzioni sigmoidali, opportunamente scalate e traslate, mediante certi coefficienti. La presenza di un elevato numero di parametri, rende le reti neurali uno strumento estremamente duttile, che si é rivelato particolarmente adatto ad applicazioni in Teoria dell'Approssimazione ([4]). La definizione degli operatori NN di tipo max-product, é stata introdotta in [1] e successivamente estesa in [3]. Famiglie di tali operatori nonlineari, consentono di approssimare in modo costruttivo funzioni continue, in modo piú efficiente rispetto alla loro corrispondente versione lineare introdotta in [2]. In [3], é stata studiata la convergenza e l'ordine di approssimazione per gli operatori NN alla max-product attivati da funzioni sigmoidali. In particolare, le stime riguardanti l'ordine, sono state espresse sfruttando il modulo di continuità delle funzioni approssimate, e sono state confrontate con quelle determinate in [1, 2]. Infine, abbiamo fornito numerosi esempi di funzioni sigmoidali che soddisfano le ipotesi della teoria studiata, insieme ad alcuni grafici illustrativi del processo di approssimazione studiato.

### Bibliografia

- [1] G.A. Anastassiou, L. Coroianu, S.G. Gal, Approximation by a nonlinear Cardaliaguet-Euvrard neural network operator of max-product kind, J. Comp. Anal. Appl. 12 (2) (2010), 396-406.
- [2] D. Costarelli, R. Spigler, Approximation results for neural network operators activated by sigmoidal functions, Neural Networks 44 (2013) 101-106.
- [3] D. Costarelli, G. Vinti: "Max-product neural network and quasi-interpolation operators activated by sigmoidal functions", submitted, (2015).
- [4] G. Cybenko, Approximation by superpositions of a sigmoidal function, Math. Control Signals Systems 2 (1989) 303-314.

[indietro](#)

---

<sup>21</sup>Lavoro svolto nell'ambito del Progetto GNAMPA-INdAM: "Metodi di approssimazione e applicazioni al Signal e Image Processing", del quale fa parte il primo autore.

## An Indian buffet model with random weights

Patrizia Berti

Dipartimento di Matematica pura ed applicata “G. Vitali”,  
Università di Modena e Reggio-Emilia

\*Irene Crimaldi

Istituto IMT Alti Studi Lucca

Luca Pratelli

Accademia navale di Livorno

Pietro Rigo

Dipartimento di Matematica “F. Casorati”, Università di Pavia

The three-parameter Indian buffet process is generalized. The possibly different role played by customers is taken into account by suitable (random) weights. Various limit theorems are proven. Let  $L_n$  be the number of dishes experimented by the first  $n$  customers, and let  $\bar{K}_n = (1/n) \sum_{i=1}^n K_i$  where  $K_i$  is the number of dishes tried by customer  $i$ . The asymptotic distributions of  $L_n$  and  $\bar{K}_n$ , suitably centered and scaled, are obtained. The convergence turns out to be stable (and not only in distribution). As a particular case, the results apply to the standard Indian buffet process. The model investigated can be useful in all those settings where customers arrive sequentially and so it generally applies to evolutionary phenomena. In a biological framework, for instance, a new born exhibits some features in common with the existing units with a probability depending on the latter's weights (reproductive power, ability of adapting to new environmental conditions or to compete for finite resources, and so on). The new born also presents some new features that, in turn, will be transmitted to future generations with a probability depending on his/her weight. A similar example arises in connection with the evolution of a language. A neologism is often directly attributable to a specific people (or journal, period, event and so on) and its diffusion depends on the importance of such a people. Finally, some dynamic networks present a competitive aspect, and not all nodes are equally successful in acquiring links. Suppose the network evolves in time: a node is added at every time step and some links are created with some of the existing nodes. Each node could be described by a set of binary features and the probability of a link is a function of the features of the involved nodes. The ability of competing for links is modeled by a weight attached to each node. The main reference for this talk is [1].

### Bibliografia

- [1] P. Berti, I. Crimaldi, L. Pratelli, P. Rigo: “Central limit theorems for an Indian buffet model with random weights”. *The Annals of Applied Probability*, 25(2), 523-547, 2015.

[indietro](#)

## Classificazione di 4-varietà PL tramite genere regolare e gem-complessità

Maria Rita Casali

\*Paola Cristofori

Carlo Gagliardi

Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche, Università di Modena e Reggio Emilia

*Genere regolare e gem-complessità* sono invarianti di tipo combinatorio per varietà PL definiti nell'ambito della teoria delle *crystallizzazioni*, che permette di rappresentare una varietà PL di qualunque dimensione attraverso grafi colorati sugli spigoli che sono duali di pseudotriangolazioni *contratte*, cioè minimali rispetto al numero dei vertici.

In questa comunicazione si presentano risultati, ottenuti in [2], che riguardano la classificazione attraverso tali invarianti di 4-varietà PL chiuse: più precisamente la classificazione a meno di TOP-omeomorfismi per varietà di genere regolare  $\leq 43$  o gem-complessità  $\leq 65$  e la classificazione PL per varietà orientabili (risp. non orientabili) di gem-complessità  $\leq 8$  (risp.  $\leq 9$ ). In particolare, la classificazione PL è ottenuta mediante un algoritmo euristico che realizza opportune sequenze di movimenti combinatori.

Si espongono inoltre i risultati, ottenuti in [3], che riguardano caratterizzazione e proprietà per gem-complessità e genere regolare di 4-varietà PL chiuse che ammettono pseudotriangolazioni contratte *semplici* (introdotte in [1]), nelle quali cioè l'1-scheletro coincide con quello di un 4-simpleso.

Si evidenziano infine le relazioni tra i risultati presentati ed il problema dell'esistenza di strutture esotiche su 4-varietà, in particolare per quelle che ammettono pseudotriangolazioni contratte semplici.

### Bibliografia

- [1] B. Basak - J. Spreer: "Simple crystallizations of 4-manifolds", Advances in Geometry (in pubbl.), arXiv:1407.0752.
- [2] M. R. Casali - P. Cristofori: "Cataloguing PL 4-manifolds by gem-complexity", 2014, arXiv:1408.0378.
- [3] M. R. Casali - P. Cristofori - C. Gagliardi: "A characterization of PL 4-manifolds admitting simple crystallizations", 2014, arXiv:1410.3321.

[indietro](#)

## Algebraic invariants of graded ideals in an exterior algebra

\*Marilena Crupi

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Messina

Let  $E = K \langle e_1, \dots, e_n \rangle$  be the exterior algebra over an  $n$ -dimensional vector space  $V$  with basis  $e_1, \dots, e_n$  over some field  $K$ . We introduce the universal lexsegment ideals in  $E$  and we devote our attention to their Hilbert function. A monomial ideal  $I \subsetneq E$  is called a *lexsegment ideal* if for all monomials  $u \in I$  and all monomials  $v \in E$  with  $\deg u = \deg v$  and  $v >_{\text{lex}} u$ , then  $v \in I$ , where  $>_{\text{lex}}$  is the *lexicographic order* on the set  $\text{Mon}_d(E)$  of all monomials of degree  $d \geq 1$  in  $E$ . Set  $E_{[m]} = K \langle e_1, \dots, e_n, e_{n+1}, \dots, e_{n+m} \rangle$ , where  $m$  is a positive integer. A *universal lexsegment ideal* (ULI) of  $E$  is a lexsegment ideal  $I$  of  $E$  which still remains a lexsegment ideal when we regard  $I$  as an ideal of the exterior algebra  $E_{[m]}$  for all  $m \geq 1$ . We analyze the *depth* and the *graded Betti numbers* of a graded ideal with a given Hilbert function in  $E$ , via such a class of monomial ideals.

### Bibliografia

- [1] A. Aramova, L.L. Avramov, J. Herzog: “Resolutions of monomial ideals and cohomology over exterior algebras”, *Trans. Am. Math. Soc.* **352**(2) (2000), 579–594.
- [2] A. Aramova, J. Herzog, T. Hibi: “Gotzmann theorems for exterior algebras and combinatorics”, *J. Algebra* **191** (1997), 174–211.
- [3] E. Babson, I. Novik, R. Thomas: “Reverse lexicographic shifting”, *J. Algebraic Combin.* **23** (2006), 107–123.
- [4] M. Crupi, C. Ferrò: “Bounding Betti numbers of monomial ideals in the exterior algebra”, Submitted
- [5] M. Crupi, M. La Barbiera: “Algebraic properties of universal squarefree lexsegment ideals”, *Algebra Colloq.*, (accepted for publication in 2013); preprint available at arXiv:1409.8026v1.
- [6] M. Crupi: “Algebraic invariants of graded ideals with a given Hilbert function in an exterior algebra”, *Bull. Math. Soc. Sci. Math. Roumanie*, to appear.
- [7] G. Kämpf: “Module theory over exterior algebra with applications to combinatorics”, *Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades*, Fachbereich Mathematik/Informatic, Universität Osnabrück, 2010.
- [8] S. Murai, T. Hibi: “The depth of an ideal with a given Hilbert function”, *Proc. Am. Math. Soc.* **136** (2008), 1533–1538.

[indietro](#)

## Alcune stime di decadimento in spazi reali di Hardy per equazioni delle onde dissipative

\*Marcello D'Abbicco<sup>22</sup>

Departamento de Computação e Matemática, Universidade de São Paulo

Nella comunicazione si illustreranno recenti risultati ottenuti in collaborazione con M.R. Ebert e T. Picon dell'Università di São Paulo (USP), sull'estensione di stime di decadimento  $L^p - L^q$  per il problema di Cauchy per equazioni delle onde con dissipazione strutturale,

$$(6) \quad \begin{cases} u_{tt} - \Delta u + (-\Delta)^\theta u_t = 0, & t \geq 0, x \in \mathbb{R}^n, \\ u(0, x) = u_0(x), \\ u_t(0, x) = u_1(x), \end{cases}$$

con  $(-\Delta)^\theta f = \mathfrak{F}^{-1}(|\xi|^{2\theta} \mathfrak{F} f)$ ,  $\theta \in (0, 1)$ , a stime  $H^p - H^q$ ,  $0 < p \leq 1$ ,  $p \leq q \leq \infty$ , dove  $H^p = H^p(\mathbb{R}^n)$  è lo spazio di Hardy.

Un ruolo fondamentale nell'ottenere le stime è giocato dal Teorema di Hörmander-Mikhlin per moltiplicatori in spazi di Hardy (p. 232 in [2]) e da una sua estensione dovuta ad A. Miyachi [1], e dalle proprietà del potenziale di Riesz in spazi di Hardy (p.135 in [3]).

### Bibliografia

- [1] A. Miyachi, *On some Fourier multipliers for  $H^p$* , J. Fac. Sci. Univ. Tokyo Sect. IA Math. **27** (1980) 2, 157–179.
- [2] E.M. Stein, *Singular integrals and differentiability properties of functions*. Princeton, 1970.
- [3] E.M. Stein, *Harmonic Analysis: real-variable methods, orthogonality, and oscillatory integrals*, Princeton University Press, New Jersey, 1993.

[indietro](#)

---

<sup>22</sup>Il relatore è supportato dalla Fondazione per la Ricerca dello Stato di São Paulo (FAPESP), progetti 2013/15140-2 e 2014/02713-7.

## **Aspetti combinatorici degli arrangiamenti torici**

\*Michele d'Adderio  
Université Libre de Bruxelles

Discuteremo alcuni aspetti combinatorici/aritmetici legati alla teoria degli  
arrangiamenti torici.

[indietro](#)

## Su di un'applicazione delle funzioni di partizione

\*Flavio D'Alessandro

Dipartimento di Matematica "G. Castelnuovo", Università di Roma La Sapienza

Sia  $X = (v, \dots, v_h)$  una lista di vettori non nulli di  $\mathbb{Z}^k$ . Se  $X$  genera un cono di tipo *pointed*, la funzione di partizione  $P_X$  di  $X$  associa, ad ogni vettore  $v$  di  $\mathbb{Z}^k$ , il numero di modi distinti in cui  $v$  può essere scritto come combinazione lineare  $\sum_{i=1}^h c_i v_i$  a coefficienti interi non negativi dei vettori di  $X$ . Un noto teorema dovuto a Dahmen e Micchelli [1] fornisce una descrizione di  $P_X$  di tipo *piecewise quasi-polynomial*. Questo teorema è stato oggetto di una intensa attività di ricerca in diversi ambiti quali, ad esempio, quello dell'Analisi Numerica nello studio delle *box-splines*, ed in Algebra dove alcuni recenti teoremi di De Concini, Procesi e Vergne (cf [2]) forniscono risultati sulla struttura algebrica di tali funzioni nell'ambito della teoria dell'indice. Illustreremo un aspetto algebrico dell'Informatica teorica relativo all'uso delle funzioni di partizione, e alle strutture che le rappresentano, nella descrizione delle funzioni di conteggio dei linguaggi formali [3].

### Bibliografia

- [1] W. Dahmen and C.A. Micchelli, The number of solutions to linear Diophantine equations and multivariate splines, *Trans. Amer. Math. Soc.* 308, 509–532 (1988).
- [2] C. De Concini and C. Procesi, *Topics in Hyperplane Arrangements, Polytopes and Box-Splines*, Springer, 2011.
- [3] F. D'Alessandro, B. Intrigila, S. Varricchio, Quasi-polynomials, Semi-linear set, and Linear Diophantine equations, *Theoret. Comput. Sci.* 416, 1–16 (2012).

[indietro](#)

## $\alpha$ -AMG for Preconditioning Laplacian Matrices of General Graphs

\*Pasqua D'Ambra<sup>23</sup>

Institute for High-Performance Computing and Networking, CNR, Italy

Panayot S. Vassilevski<sup>24</sup>

Center for Applied Scientific Computing, LLNL, USA

Let  $G = (V, E)$  be a graph, where  $V$  denotes the vertex set and  $E$  denotes the edge set. We consider problems  $Au = f$  for matrices  $A$  corresponding to the quadratic form  $(Au, v) = \sum_{e=(i,j) \in E} (u_i - u_j)(v_i - v_j)$ , where  $(f, v) = \sum_{i \in V} f_i v_i$ ,  $(f, 1) = \sum_{i \in V} f_i = 0$ . The matrix  $A$  is referred to as the Laplacian of the graph  $G$ , or simply graph Laplacian. Efficient solution of the above problem is required in many application fields, such as cell-centered finite difference discretizations of elliptic PDEs with Neumann boundary conditions, and in non-PDE areas such as data mining, network analysis and graph partitioning. In this work we propose extensions of our previously developed Adaptive Algebraic Multilevel Method ( $\alpha$ -AMG) [1] now applied to graph Laplacian matrices arising from general graphs. Main issue in developing AMG methods for graph Laplacian matrices on general graphs is in the coarsening procedure; namely, it is challenging to maintain reasonable coarsening ratio and at the same time achieve small operator complexity. To deal with this issue in the case of graphs with irregular and very large vertex degrees, we use embedding of the original graph into a larger graph, however with regular (and bounded) degree distribution achieved through disaggregation of high degree vertices. We develop the  $\alpha$ -AMG preconditioner for the graph Laplacian matrix of the new, disaggregated, graph. To solve the original graph Laplacian problem, we formulate an equivalent saddle-point problem associated with the disaggregated graph, and the latter problem is solved by a preconditioned MINRES method with block-diagonal preconditioner, where the major block is preconditioned by the constructed  $\alpha$ -AMG preconditioner for the disaggregated graph. Computational efficiency of our approach through a set of numerical experiments will be demonstrated.

### Bibliografia

- [1] P. D'Ambra, P. S. Vassilevski, Adaptive AMG with Coarsening based on Compatible Weighted Matching, *Computing and Visualization in Science*, vol. 16, N. 2, 2013.

[indietro](#)

<sup>23</sup>This work has been partially supported by the Public-Private Laboratory for the Development of Integrated Informatics Tools for Genomics, Transcriptomics and Proteomics, funded by MIUR.

<sup>24</sup>This work was performed under the auspices of the U.S. Department of Energy by Lawrence Livermore National Laboratory under Contract DE-AC52-07NA27344.

**Una limitazione di tipo  
Aleksandrov-Bakelman-Pucci per soluzioni di  
problemi ellittici in spazi con peso**

Loredana Caso

\*Roberta D'Ambrosio

Dipartimento di Matematica, Università di Salerno

Si stabilisce una stima di tipo Aleksandrov per le soluzioni di una classe di problemi ellittici, in generici aperti  $\Omega$  di  $\mathbb{R}^n$ ,  $n \geq 2$ , anche non regolari, in spazi di Sobolev con peso. In particolare, si considerano operatori differenziali del secondo ordine, lineari, uniformemente ellittici, in forma di non divergenza, i cui coefficienti di ordine massimo sono localmente *VMO* mentre i termini di ordine inferiore appartengono ad opportuni spazi pesati, il cui peso è una funzione di tipo distanza da un fissato sottoinsieme della frontiera dell'aperto. Si precisa che la stima ottenuta rappresenta un'estensione, non banale, di risultati ormai classici ad un caso pesato. Come applicazione, si ottengono risultati di unicità per alcuni problemi ellittici con dati singolari.

I risultati presentati sono stati ottenuti in collaborazione con L. Caso (Università di Salerno) e sono, in parte, oggetto dei lavori [1,2].

### **Bibliografia**

- [1] L. Caso, R. D'Ambrosio: "On the maximum principle for elliptic operators in weighted spaces", *Bound. Value Probl.* (2014), 2014:91.
- [2] L. Caso, R. D'Ambrosio: "Some uniqueness results for singular elliptic problems", *Int. J. Math.* 26 (2015).

[indietro](#)

## **Alcuni quozienti dei monoidi di Hecke e sistemi dinamici su grafi**

**\*Alessandro D'Andrea**

Università di Roma La Sapienza

Le algebre di Hecke ammettono una specializzazione per  $q = 0$  che coincide con l'algebra involuante di un monoide, noto in letteratura come monoide di Richardson- Springer, di Coxeter o di 0-Hecke. Questi monoidi, quando sono associati ad un grafo simply laced, possiedono dei quozienti indotti da ciascuna orientazione del grafo, detti di tipo Kiselman.

In questa comunicazione, mostrerò come sia possibile fornire delle rappresentazioni combinatorie di tali quozienti per mezzo di un'opportuna classe di sistemi dinamici sui corrispondenti grafi. (In collaborazione con E.Collina.)

[indietro](#)

## **Saturation properties for o-minimal expansions of real closed fields**

**\*Paola D'Aquino**

Dipartimento di Matematica e Fisica, Seconda Università di Napoli

We will give necessary and sufficient conditions for an o-minimal expansion of a real closed field to be  $\kappa$ -saturated, generalizing in a natural way the valuation theoretic characterizations given in [1] for ordered abelian groups, and in [2] for real closed fields. These will be given in terms of the value groups, the residue field and pseudo-Cauchy sequences.

We will also present a valuation theoretic characterization of recursive saturation for real closed fields extending a result of Harnick and Ressayre for divisible ordered abelian groups.

### **Bibliografia**

- [1] S. Kuhlmann: “Groupes abéliens divisibles ordonnés”, Séminaire sur les Structures Algébriques Ordonnées, Sélection d’exposés 1984-1987, Vol.1, (1990), pp.3–14
- [2] F.-V. Kuhlmann, S. Kuhlmann, M. Marshall, M. Zekavat: “Embedding ordered fields in formal power series fields” , in J. Pure Appl. Algebra, 169, (2002), pp. 71–90
- [3] V. Harnik and J.P. Ressayre: Draft of a paper, (1992).

[indietro](#)

## Variants of theorems of Baer and Hall on finite-by-hypercentral groups

Carlo Casolo

Dipartimento di Matematica U. Dini, Università di Firenze

\*Ulderico Dardano

Dipartimento di Matematica e Applicazioni "R.Caccioppoli", Università di  
Napoli

Silvia Rinauro

Dipartimento di Matematica, Università della Basilicata

A classical theorem by R. Baer states that, if the  $m$ -th term  $Z_m(G)$  of the upper central series of a group  $G$  has finite index  $t$  in  $G$  for some positive integer  $m$ , then there is a finite normal subgroup  $L$  of  $G$  such that  $G/L$  is nilpotent of class at most  $m$ . In the opposite direction, P. Hall showed that, if there is a normal subgroup  $L$  with finite order  $d$  such that  $G/L$  is nilpotent of class at most  $m$ , then  $G/Z_{2m}(G)$  has finite order bounded by a function of  $d$  and  $m$ . Recently, in [1] it has been shown that the hypercenter of  $G$  has finite index  $t$  if and only if there is a finite normal subgroup  $L$  with order  $d$  such that  $G/L$  is hypercentral, that is coincides with its hypercenter. Then in [3] it has been shown that  $d$  may be bounded by a function of  $t$ . Here we complete the picture by showing that  $t$  in turn may be bounded by a function of  $d$ .

**Teorema.** *If a group  $G$  has a finite normal subgroup  $L$  such that  $G/L$  is hypercentral (resp. nilpotent of class  $m$ ), then the hypercenter of  $G$  (resp.  $Z_{2m}(G)$ ) has index bounded by a function of  $|L|$ .*

As an application we generalize results from [2].

**Teorema.** *Let  $A$  be a finite-by-hypercentral group of automorphisms of a group  $G$  such that  $A^{\text{Inn}(G)} = A$ . If there is an ascending normal series in  $G$  with a finite number of finite factors and such that  $A$  acts trivially on all other factors, then:*

- i) there is a finite index normal  $A$ -subgroup  $G_0$  of  $G$  such that  $A$  stabilizes an ascending  $G$ -series of  $G_0$ ;*
- ii) there is a finite normal  $A$ -subgroup  $L$  such that  $A$  stabilizes an ascending  $G$ -series of  $G/L$ .*

### Bibliografia

- [1] M. De Falco, F. de Giovanni, C. Musella, Ya. P. Sysak, On the upper central series of infinite groups, Proc. Amer. Math. Soc. 139 (2011), 385-389.
- [2] L.A. Kurdachenko, J. Otal, I. Ya. Subbotin, On a generalization of Baer theorem, Proc. Amer. Math. Soc. 141 (2013), no. 8, 2597-2602.
- [3] M.R. Dixon, L. A. Kurdachenko, A. A. Pypka, On Some Variants of Theorems of Schur and Baer, Milan J. Math. 77 (2010) 127-150.

[indietro](#)

## Regola della catena non autonoma in $BV$ e applicazioni

Luigi Ambrosio

Scuola Normale Superiore, Pisa

Graziano Crasta

Dipartimento di Matematica G. Castelnuovo, Sapienza Univ. di Roma

\*Virginia De Cicco

Dipartimento S.B.A.I., Sapienza Univ. di Roma

Guido De Philippis

École Normal Supérieure, Lyon

Nel lavoro [2] in collaborazione con L. Ambrosio, G. Crasta and G. De Philippis è stata provata una regola della catena non autonoma nello spazio delle funzioni  $BV$  a variazione limitata (che generalizza un precedente risultato valido nel caso unidimensionale contenuto nel lavoro [1]) del seguente tipo: si consideri la composizione

$$v(x) := F(x, u(x)), \quad x \in \mathbb{R}^n$$

con  $u : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$  funzione  $BV$  e  $F(x, z) : \mathbb{R}^n \times \mathbb{R}^m \rightarrow [0, +\infty[$  funzione  $BV$  in  $x$  e globalmente Lipschitziana e di classe  $C^1$  in  $z$  (con alcune ipotesi di uniformità); allora  $v \in BV(\mathbb{R}^n)$  e la derivata misura  $Dv$  può essere espressa tramite le derivate di  $u$  e di  $F$ .

Saranno presentate alcune applicazioni di questa formula:

- la semicontinuità inferiore per funzionali non autonomi di superficie (lavoro [3]);
- l'unicità per le soluzioni entropiche di leggi di conservazione con flusso discontinuo (lavoro [4]).

### Bibliografia

- [1] Crasta, De Cicco: *A chain rule formula in  $BV$  and applications to conservation laws*. SIAM J. Math. Anal. 43 (2011), no. 1, 430-456.
- [2] Ambrosio, Crasta, De Cicco, De Philippis: *A nonautonomous chain rule in  $BV$* . Manuscripta Math. 140 (2013), no. 3-4, 461-480.
- [3] De Cicco: *Lower semicontinuity for nonautonomous surface integrals*. Rend. Lincei Mat. Appl. 26 (2015), 1-21.
- [4] Crasta, De Cicco, De Philippis: *Kinetic formulation and uniqueness for scalar conservation laws with discontinuous flux*. Comm. Partial Differential Equations 40 (2015), no. 4, 694-726.

[indietro](#)

## Funzioni intere di variabile quaternionica

\*Chiara de Fabritiis

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche, Università Politecnica delle Marche

La nozione di funzione slice-regolare di variabile quaternionica è stata introdotta nel 2015 da Gentili e Struppa allo scopo di generalizzare il concetto di funzione olomorfa al corpo dei quaternioni  $\mathbb{H}$  in modo nuovo. La teoria ha avuto notevoli sviluppi (una referenza abbastanza aggiornata è [1], di cui si veda fra l'altro la bibliografia), grazie anche alle sue feconde connessioni con l'analisi funzionale, l'analisi matriciale, la geometria delle strutture ortogonali complesse sui domini di  $\mathbb{R}^4$  e la fisica.

L'interesse per le funzioni intere (cioè s-regolari su tutto  $\mathbb{H}$ ) di variabile quaternionica, è una conseguenza naturale della profonda relazione fra la ricchissima teoria delle funzioni olomorfe e la neonata teoria delle funzioni s-regolari. Nel corso di oltre un secolo si è infatti sviluppata una vastissima ricerca su molti aspetti a proposito delle funzioni olomorfe intere (basti pensare al teorema di fattorizzazione di Weierstrass, ai legami fra crescita e insieme degli zeri della funzione, allo studio degli spazi di funzioni come gli spazi di Fock e le loro generalizzazioni, solo per dirne alcuni).

Nel caso delle funzioni intere s-regolari, allo scopo di caratterizzarne la crescita introduciamo un analogo dell'ordine e del tipo definiti per le funzioni intere olomorfe; proviamo quindi alcuni risultati sull'ordine e il tipo di una funzione (la relazione con i coefficienti dello sviluppo di Taylor, quella con l'ordine della sua coniugata regolare o di ogni sua slice, la stima dell'ordine di un prodotto in termini di quelli dei fattori).

Dopo aver definito l'esponente di convergenza di una successione di quaternioni o di sfere quaternioniche, siamo in grado di dare una stima dell'ordine di una funzione intera in termini dell'esponente di convergenza dei suoi zeri (reali, non-reali e sferici). Per una classe speciale di funzioni intere, ottenuta moltiplicando fra loro i prodotti canonici reali, non-reali o sferici, dimostriamo inoltre l'uguaglianza fra ordine e massimo degli esponenti di convergenza dell'insieme degli zeri.

Nel caso delle funzioni s-regolari, in virtù della maggiore eterogeneità dell'insieme degli zeri rispetto al caso delle funzioni olomorfe, si verificano fenomeni interessanti e in alcune occasioni molto diversi da quelli che si presentano nel caso della variabile complessa: siamo in grado di fornire una serie di esempi di funzioni intere che mostrano caratteristiche inaspettate nel comportamento rispetto all'ordine.

(Lavoro in collaborazione con G. Gentili e I. Vignozzi, Università di Firenze).

### Bibliografia

- [1] Gentili, G., Stoppato, C., Struppa, D. C.: "Regular functions of a quaternionic variable", Springer Monographs in Mathematics, Springer, Berlin-Heidelberg, 2013.

[indietro](#)

## **Semisimple subalgebras of semisimple Lie algebras**

**\*Willem de Graaf**

Università di Trento

The problem that we consider is to classify the semisimple subalgebras of a semisimple Lie algebra (using a suitable notion of equivalence for such subalgebras). We survey what is known on this subject, starting with Dynkin's work from the 50's. We will outline a method for classifying semisimple subalgebras up to linear equivalence, of Lie algebras defined over the complex numbers. For semisimple Lie algebras over the reals we will describe a method for classifying the regular semisimple subalgebras up to conjugacy by the adjoint group.

[indietro](#)

## Direct Event location techniques based on Adams multistep methods for discontinuous ODEs

\*Nicoletta Del Buono

Luciano Lopez

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Bari, Aldo Moro

We investigate numerical techniques to locate the event points of the differential system  $x' = f(x)$ , characterized by a vector field  $f$  which is a discontinuous function along an event surface  $\Sigma = \{x \in \mathbb{R}^n \mid h(x) = 0\}$  splitting the state space into two different regions  $R_1$  and  $R_2$ , particularly  $f(x) = f_i(x)$  when  $x \in R_i$ , for  $i = 1, 2$  and  $f_1(x) \neq f_2(x)$  when  $x \in \Sigma$ . We propose event location techniques which approach the event surface  $\Sigma$  from one side only and in a finite number of steps and which use numerical trajectory obtained by Adams multistep methods. The numerical methods proposed do not require the evaluation of the vector field  $f_1$  (respectively  $f_2$ ) in the region  $R_2$  (respectively  $R_1$ ) and is mainly based on the idea to compute –at each step– the new time step  $\tau$  of the method so that the event function  $h(x)$  is reduced by a fixed quantity.

### Bibliografia

- [1] M. di Bernardo, C. Budd, A. Champneys, P. Kowalczyk, Piecewise-smooth Dynamical Systems. Theory and Applications, Applied Mathematical Sciences 163. Springer-Verlag, Berlin, 2008.
- [2] L. Dieci, L. Lopez, One-sided direct event location techniques in the numerical solution of discontinuous differential systems, BIT Numerical Mathematics doi:10.1005/510543-014-0538-5, 2015.
- [3] J. Esposito, V. Kuman, A State Event Detection Algorithm for Numerically Simulating Hybrid Systems with Model Singularities, ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation 17, Issue 1, 2007, 1–22.

[indietro](#)

## **Normal integral bases and tameness conditions for Kummer extensions**

\*Ilaria Del Corso  
Università di Pisa

In talk we present a detailed analysis of some properties of a general tamely ramified Kummer extension of number fields  $L/K$ . The main result is a criterion for the existence of a normal integral basis for a general Kummer extension. Our approach also allows us to explicitly describe the Steinitz class of  $L/K$  and to give an easy criterion for this class to be trivial. When restrict to the particular case of tame Kummer extensions  $\mathbb{Q}(\zeta_m, \sqrt[m]{a_1}, \dots, \sqrt[m]{a_n})/\mathbb{Q}(\zeta_m)$ , with  $a_i \in \mathbb{Z}$ , we prove that these extensions always have trivial Steinitz classes. Moreover, under particular hypotheses on  $m$  and on the elements  $a_i$ , we prove that these extensions have a normal integral basis. An accurate study of the ramification produces explicit necessary and sufficient conditions on the elements  $a_i$  for the extension to be tame.

The principal result is part of a joint work with Lorenzo P. Rossi.

[indietro](#)

## Disuguaglianza di Faber-Krahn per autovalori di operatori anisotropi con condizioni di Robin

\*Francesco Della Pietra

Nunzia Gavitone

Dipartimento di Matematica e Applicazioni "R. Caccioppoli"

Università degli Studi di Napoli Federico II

Sia  $\Omega$  un dominio limitato e lipschitziano di  $\mathbb{R}^n$ ,  $n \geq 2$ , e si consideri il problema

$$(7) \quad \lambda_{1,H}(\Omega) = \min \left\{ \frac{\int_{\Omega} [H(Du)]^p dx + \beta \int_{\partial\Omega} |u|^p H(\nu) d\sigma}{\int_{\Omega} |u|^p dx} : u \in W^{1,p}(\Omega), u \neq 0 \right\},$$

dove  $H$  è una norma sufficientemente regolare di  $\mathbb{R}^n$ ,  $1 < p < +\infty$ ,  $\nu$  è la normale esterna a  $\partial\Omega$  e  $\beta > 0$ . Se  $v \in W^{1,p}(\Omega)$  minimizza il funzionale in (7),  $v$  risolve il seguente problema di Robin:

$$(8) \quad \begin{cases} -\operatorname{div}([H(Dv)]^{p-1} H_{\xi}(Dv)) = \lambda_{1,H}(\Omega) |v|^{p-2} v & \text{in } \Omega, \\ H(Dv)^{p-1} H_{\xi}(Dv) \cdot \nu + \beta H(\nu) |v|^{p-2} v = 0 & \text{su } \partial\Omega. \end{cases}$$

Obiettivo della comunicazione è presentare alcune proprietà di  $\lambda_{1,H}(\Omega)$  e delle sue autofunzioni, ottenute in [1]. In particolare, si mostra una disuguaglianza di tipo Faber-Krahn, considerando il problema di ottimizzazione di forma

$$(9) \quad \min_{|\Omega|=m} \lambda_{1,H}(\Omega)$$

tra tutti i domini lipschitziani  $\Omega \subset \mathbb{R}^n$  di fissata misura di Lebesgue  $m > 0$ .

Se  $H(\xi)$  è la norma euclidea  $\mathcal{E}(\xi) = (\sum_i \xi_i^2)^{1/2}$ , l'operatore in forma di divergenza in (8) è il  $p$ -laplaciano. In questo caso, vari risultati sono noti in letteratura. Bossel in [C.R. Acad. Sci. Paris Sér. I Math. 1986] ha provato che se  $p = n = 2$ , il minimo di  $\lambda_{1,\mathcal{E}}(\Omega)$  al variare di  $\Omega$  tra i domini regolari di fissata area esiste ed è raggiunto in corrispondenza del disco. Questo risultato è stato generalizzato per ogni  $n \geq 2$  da Daners [Math. Ann. 2006] per domini lipschitziani, e, per  $1 < p < +\infty$ , da Dai e Fu [Acta Math. Appl. Sinica 2011] per domini regolari e da Bucur e Daners [Calc. Var. 2010] per domini lipschitziani. In questi ultimi due lavori viene inoltre provato che la palla di  $\mathbb{R}^n$  di misura  $m$  è l'unico minimo nella classe dei domini considerati.

Nel caso di una generica norma  $H$ , in [1] si prova quanto segue. Sia  $H^{\circ}$  la polare di  $H$ , e si ricordi che il Wulff shape è l'insieme  $\mathcal{W} = \{\xi \in \mathbb{R}^n : H^{\circ}(\xi) \leq 1\}$ . Allora, tra i domini lipschitziani di fissata misura  $m$ , il minimo in (9) è raggiunto da un insieme omotetico a  $\mathcal{W}$  di misura  $m$ . Inoltre, questo è l'unico minimo nella classe dei domini lipschitziani.

### Bibliografia

- [1] F. Della Pietra, N. Gavitone, Potential Analysis, vol 41, n.4 (2014), 1147-1166.

[indietro](#)

## **Sul problema di prescrizione della curvatura scalare Hermitiana su varietà simplettiche**

\*Alberto Della Vedova

Dipartimento di Matematica e Applicazioni, Università di Milano Bicocca

Ogni varietà simplettica  $(M, \omega)$  è dotata di una applicazione naturale che associa ad una struttura quasi complessa compatibile  $J$  una due-forma  $\rho(J)$  che rappresenta la prima classe di Chern  $c_1(\omega) \in H^2(M, \mathbf{R})$ . La suriettività di tale applicazione è centrale nel problema di prescrivere la curvatura scalare Hermitiana sulla varietà. Mostriamo come ridurre il problema della suriettività ad una equazione non lineare del primo ordine sottodeterminata ellittica sulla varietà  $M$ . Inoltre discuteremo il legame di tale equazione con alcune proprietà dello spazio delle metriche compatibili con  $\omega$  aventi curvatura scalare Hermitiana assegnata.

[indietro](#)

## Un prototipo di attività vygotskijana in e-learning

\*Umberto Dello Iacono

Università degli Studi di Salerno

La competenza relativa alla costruzione e interpretazione di grafici statistici è sempre più richiesta nei programmi scolastici e nei test di valutazione internazionali, ma la ricerca in didattica evidenzia che la maggior parte degli studenti non possiede questa competenza (Arteaga *et al.*, 2012). L'idea che qui presentiamo si inserisce in una ricerca più ampia, che ha come obiettivo quello di capire se è possibile utilizzare una piattaforma di e-learning per implementare una didattica vygotskijana basata sulla mediazione e sull'interazione tra pari (Vygotskij, 1934). A tal fine, vogliamo realizzare un Digital Storytelling Interattivo (Digital Interactive Storytelling, DIST), che veda lo studente protagonista attivo della storia. In questo lavoro ci focalizziamo su un prototipo di attività sulla rappresentazione di grafici statistici, che utilizza la "Lezione" di Moodle per creare percorsi personalizzati e Geogebra per creare costruzioni dinamiche interattive. Lo scopo del prototipo è quello di indagare sulla possibilità di sostituire un insegnante vygotskijano, soprattutto nella sua funzione di mediatore, con una piattaforma vygotskijana. Illustriamo di seguito il disegno dell'attività. Inizialmente lo studente risponde, utilizzando Geogebra, ad una domanda chiusa che ha l'obiettivo di fargli manipolare l'oggetto "grafico". Segue una domanda aperta di tipo metacognitivo, la cui risposta individuale viene condivisa in un gruppo al quale lo studente viene indirizzato. Qui vengono confrontate le risposte di ciascuno per arrivare a costruirne una condivisa. All'interno di ciascun gruppo, a turno, viene assegnato ad uno studente il ruolo di docente, col compito di responsabilizzare e motivare i partecipanti e, dunque, di verificare che tutti siano stati coinvolti nella domanda di tipo aperto, sia nella fase individuale che nella fase collaborativa. A questo punto, lo studente riformula la risposta di gruppo, in maniera autonoma, utilizzando un vocabolario fornito dalla piattaforma, e la costruisce in modalità interattiva con Geogebra, muovendo dei blocchi-parole. Il testo, così costruito, viene condiviso dallo studente con il gruppo, per favorire un processo di autoregolazione, e viene valutato dalla piattaforma, che indirizza lo studente verso un percorso personalizzato.

### Bibliografia

- [1] Arteaga P., Batanero C., Contreras J.M., Cañadas G.R. (2012). Understanding Statistical Graphs: A Research Survey. *Boletín de Estadística e Investigación Operativa*, Vol. 28, No. 3, pp. 261-277.
- [2] Vygotskij L.S. (1934). *Thought and language*. Moscow-Leningrad: Sozkegiz.

[indietro](#)

## Il ruolo del docente nella discussione online

\*Flora Del Regno

Università degli Studi di Salerno

In questo lavoro presentiamo una prima analisi del ruolo del docente nella discussione online. A tal fine abbiamo utilizzato come ambiente di lavoro un gruppo chiuso di Facebook, al quale partecipano gli studenti di 2 classi del V anno di Liceo Scientifico. L'attività si riferisce ad una discussione di concettualizzazione focalizzata sul concetto di limite che risulta spesso ostico da apprendere e da insegnare. In ricerca gli studiosi si sono chiesti spesso perché se la nozione di cambiamento dinamico ha funzionato per Cauchy, alle prime lezioni, il concetto di limite viene introdotto agli studenti con definizioni che sono lontane dalla loro esperienza (Tall & Katz, 2014). La discussione online, a differenza di quella in presenza, non è sincrona: non c'è un tempo per intervenire e ognuno può commentare spontaneamente ogni volta che interazioni, anche temporalmente non immediatamente precedenti, producono feedback nel soggetto. Diversi esperimenti condotti hanno consentito di individuare un canovaccio per le discussioni di concettualizzazione articolato in diverse fasi: apertura; esplicitazione dei sensi personali; costituzione dei significati; dialettica cognitiva; istituzionalizzazione (Bartolini Bussi *et al.*, 1995). Non tutte queste fasi possono essere trasposte nella discussione online in quanto, in quest'ultima, non si può ad esempio tener conto del tono della voce, così come non è possibile accompagnare testi verbali con disegni alla lavagna o gesti espliciti. Potrebbe essere possibile, però, nelle varie fasi rivedere gli interventi precedenti e, attraverso l'analisi delle proposte degli allievi, giungere ad esplicitare significati attraverso formulazioni linguistiche che si evolvono da un registro colloquiale verso un registro colto (Ferrari, 2015). Inoltre l'asincronicità e la possibilità di rivedere in ogni istante gli interventi precedenti potrebbe favorire la metacognizione.

### Bibliografia

- [1] Bartolini Bussi M.G., Boni M. Ferri F. (1995). Interazione Sociale e conoscenza a scuola: la discussione matematica. Rapporto tecnico n.21 Nucleo di ricerca in Storia e Didattica della Matematica. Dip. Mat. Pura ed Applicata - Univ. Modena.
- [2] Tall D., Katz M.(2014). A cognitive analysis of Cauchy's conceptions of function, continuity, limit, and infinitesimal, with implications for teaching the calculus. *Educational Studies in Mathematics*, 86(1), 97-124.
- [3] Ferrari, P.L. (2015). Language and argumentation in the solution of problems with graphs. In K. Krainer & N. Vondrovà (Eds.), *Proceedings of CERME9*.

[indietro](#)

## The singular Nirenberg problem

\*Francesca De Marchis

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Roma Sapienza

Rafael López Soriano

Mathematical Analysis Department, University of Granada

I will consider the problem of prescribing the Gaussian curvature (under pointwise conformal change of the metric) on surfaces with conical singularities. This question has been first raised by Troyanov in [6] and it is a generalization of the Kazdan-Warner problem for regular surfaces, known as the Nirenberg problem on the sphere.

Answer this question amounts to solve the following differential problem on the surface  $\Sigma$

$$(10) \quad -\Delta_g u + 2K_g = 2Ke^u - 4\pi \sum_{j=1}^m \alpha_j \delta_{p_j},$$

where  $K_g$  is the Gaussian curvature of the background metric  $g$ ,  $K$  is the curvature we want to prescribe,  $p_j$  are the singular points and  $\alpha_j$  the order of the singularities for the new metric we are looking for:  $\tilde{g} = e^u g$ , verifying  $K_{\tilde{g}} = K$ . This equation has been studied first in the case  $K > 0$  (see [2], [1], [5], [3]).

I will present some new results (obtained in collaboration with R. López-Soriano in [4]) in the case  $K$  sign-changing. When  $\Sigma = S^2$ , under some mild conditions on the nodal set of  $K$  we derived some sufficient conditions on  $K$  and on the singularities for the existence of solutions of (1). Moreover, even if we do not expect these conditions to be necessary, I will explain why they are somehow sharp.

### Bibliografia

- [1] D. Bartolucci, F. De Marchis, A. Malchiodi, *Supercritical conformal metrics on surfaces with conical singularities*, Int. Mat. Res. Not. 24 (2011), 5625-5643.
- [2] D. Bartolucci, G. Tarantello, *Liouville type equations with singular data and their applications to periodic multivortices for the electroweak theory*, Comm. Math. Phys. 229 (2002), 3-47.
- [3] C.C. Chen, C.S. Lin, *Mean Field Equation of Liouville Type with Singular Data: Topological Degree*, Comm. Pure Appl. Math. 68 (2015), 887-947
- [4] F. De Marchis, R. López Soriano, *Existence and non existence results for the singular Nirenberg problem*, preprint.
- [5] A. Malchiodi, D. Ruiz, *New improved Moser-Trudinger inequalities and singular Liouville equations on compact surfaces*, G.A.F.A. 21 (2011), 1196-1217.
- [6] M. Troyanov, *Prescribing curvature on compact surfaces with conical singularities*, Trans. Amer. Math. Soc. 324 (1991), 793-821.

[indietro](#)

## **New algorithms for kernel-based partition of unity approximation**

Roberto Cavoretto

\*Alessandra De Rossi

Emma Perracchione

Dipartimento di Matematica “G. Peano”, Università di Torino

Mesh-free methods are popular tools for solving problems of interpolation and differential equations. They take advantage of being flexible with respect to geometry, easy to implement in higher dimensions, and can also provide high order convergence [3]. Since one of the main disadvantages of global kernel methods is the computational cost associated with the solution of (usually) large linear systems, we direct our research towards localized kernel-based partition of unity approximation. In practice, however, we often need of having more and more efficient routines so as to bring algorithm computation cost down [1,2]. In this talk we thus present a new space-partitioning data structure based on a partition of the underlying generic domain in cells. This approach allows us to examine only a reduced number of cells in the search process of the nearest neighbor points, thus producing a significant saving of time compared to the most advanced searching routines. Complexity analysis and numerical experiments in two- and three-dimensional interpolation support our findings.

### **Bibliografia**

- [1] R. Cavoretto, A. De Rossi, A meshless interpolation algorithm using a cellbased searching procedure, *Comput. Math. Appl.* 67 (2014), pp. 1024–1038.
- [2] R. Cavoretto, A numerical algorithm for multidimensional modeling of scattered data points, *Comput. Appl. Math.* 34 (2015), pp. 65–80.
- [3] G. E. Fasshauer, *Meshfree Approximation Methods with Matlab*, World Scientific, Singapore, 2007.

[indietro](#)

## Su una classe di funzioni che generano spazi di Riesz localmente solidi immersi in modo continuo in $L^0$

Paola Cavaliere

Dipartimento di Matematica, Università di Salerno

Paolo de Lucia

\*Anna De Simone

Dipartimento di Matematica e Applicazioni, Università Federico II di Napoli

Uno dei vantaggi della nozione di funzione quasi-triangolare è che essa richiede al proprio dominio di definizione esclusivamente di permettere un concetto di disgiunzione (o ortogonalità) di elementi e l'esistenza dell'estremo superiore di due elementi ortogonali. È perciò possibile, assegnato uno spazio di misura  $(S, \Sigma, \mu)$ , considerare funzioni quasi-triangolari definite su sottospazi solidi  $X$  di  $L^0(\mu)$ . Lo spazio vettoriale  $L^0(\mu)$  è, infatti, un reticolo vettoriale (o spazio di Riesz) rispetto alla relazione d'ordine  $\leq \mu$ -quasi ovunque. Inoltre, ogni funzione non-negativa quasi-monotona e quasi-additiva su  $X$  è una funzione quasi-triangolare.

Nel contempo, una delle proprietà rilevanti della topologia  $\tau_\mu$  della convergenza in misura in  $L^0(\mu)$ , sovente trascurata, è che  $\tau_\mu$  può essere descritta in termini della sola struttura di reticolo vettoriale di  $L^0(\mu)$ , senza far riferimento né alla struttura dello spazio di misura sottostante, né all'integrazione.

Le funzioni quasi-triangolari appaiono perciò le più naturali in questo contesto funzionale, e le funzioni quasi-monotone e quasi-additive, in particolare norme e quasi-norme, su sottospazi di  $L^0(\mu)$  ne sono esempi notevoli.

Si illustrerà che ogni funzione quasi-triangolare  $\Phi$  non-negativa definita su sottospazio solido  $X$  di  $L^0(\mu)$  che si annulla in 0 determina su  $X$  una topologia. Tale topologia, denotata come  $\tau_\Phi$ , è una topologia di Fréchet-Nikodým dunque, una topologia localmente solida, ed è di Hausdorff quando la funzione quasi-triangolare è strettamente positiva su tutte le funzioni non nulle  $\mu$ -quasi ovunque. Si riesce poi a provare che, sotto condizioni minime circa il comportamento della funzione quasi-triangolare  $\Phi$  rispetto alla moltiplicazione per scalari ed alla relazione d'ordine  $\leq \mu$ -quasi ovunque, il risultato di immersione continua  $(X, \tau_\Phi) \hookrightarrow (L^0(\mu), \tau_\mu)$  sussiste in ogni spazio di misura  $(S, \Sigma, \mu)$   $\sigma$ -finito.

### Bibliografia

- [1] P. Cavaliere, P. de Lucia A. De Simone: "A class of functions determining locally solid topological Riesz space embeddizable continuously in  $L^0$ ", *Rend. Lincei Mat. Appl.* **26** (2015), 1–10.
- [2] D. Mitrea, I. Mitrea, M. Mitrea, S. Monniaux: "Groupoid Metrization Theory with applications to analysis on quasi-metric spaces and functional analysis", Birkhäuser/Springer, New York, 2013.

[indietro](#)

## Generazione invariabile di gruppi profiniti.

\*Eloisa Detomi

Dipartimento di Matematica, Università di Padova

Un gruppo  $G$  è *invariabilmente generato* da un sottoinsieme  $S$  di  $G$  se  $G = \langle s^{g(s)} \mid s \in S \rangle$  per ogni scelta di  $g(s) \in G$ ,  $s \in S$ . In un articolo in collaborazione con A. Lucchini, rispondendo a due quesiti posti da Kantor, Lubotzky e Shalev in [1], dimostriamo che il gruppo prorisolubile libero di rango  $d \geq 2$  non può essere invariabilmente generato da un insieme finito di elementi mentre il gruppo profinito risolubile libero di rango  $d$  e lunghezza derivata  $l$  è invariabilmente generato da esattamente  $l(d-1) + 1$  elementi. Presenterò inoltre alcuni risultati ottenuti in collaborazione con A. Lucchini e C. Roney-Dougal su gruppi finiti  $G$  invariabilmente generati da un insieme  $S$  i cui elementi hanno ordine coprimo o potenza di primi distinti e di generazione invariabile nei gruppi di permutazione (finiti).

### Bibliografia

- [1] W. M. Kantor, A. Lubotzky, A. Shalev, Invariable generation of infinite group, arXiv:1407.4631

[indietro](#)

## Problemi aperti nella simulazione numerica di superconduttori

\*Fabio Di Benedetto

Dipartimento di Matematica, Università di Genova

Il *quench* è un fenomeno osservabile di frequente nei magneti superconduttori, in cui avviene una transizione locale da uno stato superconduttivo (in cui la resistività è nulla) a uno stato normale. Tale processo può manifestarsi molto velocemente qualora venga superata una soglia critica di temperatura: in tali casi l'energia magnetica si trasforma in calore, provocando forti stress locali (dovuti alla dilatazione termica) che possono rompere il magnete.

La simulazione numerica del comportamento in caso di transizione allo stato resistivo è quindi un aspetto fondamentale della progettazione di magneti superconduttivi, che deve prevedere un'adeguata protezione dal quench.

In questo intervento vengono discussi gli aspetti numerici anche legati all'algebra lineare, soffermandosi sulle difficoltà che lo rendono sostanzialmente un problema aperto; gli stessi software commerciali di simulazione adottano forti semplificazioni.

Il modello matematico del problema è infatti legato alla propagazione del calore e alle leggi di Ohm; l'equazione di diffusione è in particolare caratterizzata da una marcata non linearità dei coefficienti e dall'ordine di grandezza fortemente variabile delle proprietà dei diversi materiali (aspetto trascurato dai software commerciali). L'impatto sul problema discretizzato si traduce in un malcondizionamento delle matrici coinvolte, che per problemi reali possono raggiungere dimensioni proibitive.

### Bibliografia

- [1] D. Hagedorn, F. Rodriguez-Mateos: "Modelling of the quenching process in complex superconducting magnet systems", IEEE Transactions on Magnetism 28(1):366-369, 1992.

[indietro](#)

## Sweeping process di misure

\*Simone Di Marino

Bertrand Maury, Filippo Santambrogio

Département de mathématiques, Université Paris-Sud

J.J. Moreau ha introdotto nel 1977 (vedi [1]) lo *sweeping process*, che descrive il movimento di un punto  $t \mapsto q(t)$  in uno spazio di Hilbert, soggetto ad appartenere ad un insieme convesso  $C(t)$  che si può muovere nel tempo; il punto rimane fermo fino a che il bordo di  $C$  non lo “spinge”. Il problema si può esprimere con una inclusione differenziale  $q'(t) \in -\partial I_{C(t)}(q(t))$ , dove  $I_C$  è la funzione indicatrice dell'insieme  $C$ . Nel caso in cui  $t \mapsto C(t)$  è una funzione Lipschitziana Moreau mostrò che il problema è ben posto e la soluzione si può ottenere come limite per  $\tau \rightarrow 0$  della curva  $q^\tau$  ottenuta con il seguente metodo, detto di *catching-up*. Si definisce ricorsivamente la successione  $q_n^\tau$  come

$$\begin{cases} q_0^\tau = q_0, \\ q_{k+1}^\tau = P_{C((k+1)\tau)}[q_k^\tau], \end{cases}$$

dove  $P_C$  denota la proiezione sul convesso compatto  $C$ , e quindi si definisce  $q^\tau$  interpolando in modo affine. Allora, quando  $\tau \rightarrow 0$ , si ha che  $q^\tau$  tende alla soluzione del problema di Moreau.

In questo lavoro abbiamo studiato il problema dello *sweeping process* nella classe di misure di probabilità supportate sul convesso  $C(t)$ ; in particolare ci siamo ristretti allo studio di tre casi.

Il primo è il caso in cui le misure sono considerate come distribuzioni di particelle libere e mosse solamente dal bordo degli insieme  $C(t)$ . In questo caso si presenta immediata concentrazione delle misure sul bordo di  $C$  e il moto può essere considerato come una sovrapposizione di *sweeping process* indipendenti. Nel secondo caso aggiungiamo invece un vincolo di densità  $\rho(x, t) \leq 1$ . Questo significa che ogni particella cerca di stare ferma, ed è spinta soltanto dal bordo di  $C$  oppure da altre particelle che vi sono in mezzo: questa ulteriore componente può essere espressa tramite un termine di pressione, che risulterà essere un'ulteriore incognita del problema. Nel terzo caso aggiungiamo una componente *attiva* delle particelle, dovuto ad una diffusione Browniana. In questo caso dovremo risolvere un'equazione del calore con condizioni Neumann sul bordo su un dominio che si muove.

In tutti i casi studiati mostriamo esistenza tramite (metodi di *catching up* nello spazio delle misure o JKO scheme nel caso diffusivo) ed unicità delle soluzioni, dandone anche approssimazioni discrete e simulazioni numeriche.

### Bibliografia

- [1] J.-J. Moreau: “Evolution problem associated with a moving convex set in a Hilbert space”, J. Diff. Eq., **26** (1977), 346–374.

[indietro](#)

## Almost cyclic matrices in finite group representations

\*Lino Di Martino

Dipartimento di Matematica e Applicazioni, Università degli Studi di Milano Bicocca

It will be reported on recent results concerning the occurrence of almost cyclic matrices (that is, matrices  $M$  over a field  $F$  such that  $M$  is similar to  $\text{diag}(a.Id_k, M_1)$  for some  $a \in F$ , where  $M_1$  is cyclic and  $0 \leq k \leq n$ ) in cross-characteristic irreducible representations of (classical and exceptional) finite semisimple groups of Lie type. In this same context, also the finite simple sporadic groups and their covering groups will be dealt with.

Possibly, the strongest motivation to study groups containing an almost cyclic matrix is to contribute to the recognition of linear groups and finite group representations by a property of a single matrix. Answers to problems of this kind are often required in several applications.

[indietro](#)

## Quando $\aleph_\omega$ è un potente grande cardinale (generico)...

\*Vincenzo Dimonte<sup>25</sup>

Kurt Gödel Research Center, Universität Wien

I grandi cardinali sono ormai la principale area di investigazione per l'analisi della consistenza relativa di proposizioni provenienti da diversi rami della matematica, e un ottimo candidato per l'estensione della matematica a nuovi assiomi. Ma hanno un problema: coinvolgono strutture molto grandi, decisamente al di là di qualsiasi oggetto usato nella matematica mainstream.

Per ovviare a questo problema sono stati creati i grandi cardinali generici: 'gemelli virtuali' dei grandi cardinali, frutto di un matrimonio fra questi e le tecniche di forcing, hanno il vantaggio di coinvolgere cardinali infiniti molto piccoli, eppure con molte delle stesse proprietà combinatoriche, specialmente di riflessione. Il risultato più famoso è stato associare i grandi cardinali all'Assioma di Determinatezza, ma ci sono conseguenze rilevanti in qualunque disciplina matematica in cui la combinatorica infinita gioca un ruolo, come per esempio la topologia o l'algebra lineare.

Ci si può chiedere dunque cosa accade se si spingono i grandi cardinali generici al massimo, considerando la variante generica dei grandi cardinali più forti, come  $I_0$ . I primi risultati sono sorprendenti: un  $\aleph_\omega$   $I_0$ -generico implica una grandezza smisurata del suo insieme potenza dentro un modello di ZF senza Assioma di Scelta, superando di gran lunga il limite che l'Assioma di Scelta e la teoria pcf impongono.

### Bibliografia

- [1] V. Dimonte, *Generic  $I_0$  at  $\aleph_\omega$* , in preparation.
- [2] M. Foreman, *Generic Large Cardinals: New Axioms for Mathematics?*, Doc.Math.J.DMV Extra Volume ICM II (1998) 11-21.
- [3] A. Kanamori, *The Higher Infinite*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1994.

[indietro](#)

---

<sup>25</sup>Lavoro svolto nella Technische Universität Wien, con il supporto dell'Austrian Science Fund, project M 1514-N25

## Nonstandard analysis in combinatorics and an application about a conjecture of Erdős

\*Mauro Di Nasso

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

In this talk I will briefly survey some recent results in combinatorics of numbers that have been obtained by working in sufficiently saturated non-standard models of the integers.

The aim is to show how the methods of *nonstandard analysis* can be used to study properties of sumsets in number theory, and partition regularity problems of diophantine equations.

In particular, I will sketch the proof of the following recent theorem from [2] that provides a partial answer to an old question by P. Erdős.

- *If a set  $A$  of natural numbers has positive asymptotic density then there exist infinite sets  $B, C$  such that the sumset  $B + C = \{b + c \mid b \in B, c \in C\}$  is contained in the union of  $A$  and a shift of  $A$ .*

### Bibliografia

- [1] M. Di Nasso, *Embeddability properties of difference sets*, *Integers*, vol. 14 (2014), A27, pp. 24.
- [2] M. Di Nasso, I. Goldbring, R. Jin, S. Leth, M. Lupini, K. Mahlburg, *Progress on a sumset conjecture by Erdős*, *Canadian Journal of Mathematics* (2014).
- [3] M. Di Nasso, *A taste of nonstandard methods in combinatorics of numbers*, in “Geometry, Structure and Randomness in Combinatorics” (J. Matousek, J. Nešetřil, M. Pellegrini, eds.), CRM Series, vol. 18 (2015), Publications of the Scuola Normale Superiore.
- [4] M. Di Nasso, I. Goldbring, R. Jin, S. Leth, M. Lupini, K. Mahlburg, *High density piecewise syndeticity of sumsets*, *Advances in Mathematics*, vol. 278 (2015), 1–33.

[indietro](#)

**Insegnamento/apprendimento della Matematica in  
classi multiculturali: nuove e vecchie sfide per  
ricercatori, insegnanti e studenti.  
Allievi italiani e cinesi in un dialogo possibile**

\*Benedetto Di Paola

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Palermo

A key aspect of contemporary globalization is the phenomena of migration of students and the consequently presence of different culture communities in classroom. The pedagogical and didactical problematic coming out from this complex context involves researchers, teachers and parents in the phase of teaching/learning Mathematics. The paper, examining the character of multiculturalism in Italian education, discusses the “new” challenge that this multicultural context could offer to researchers, teacher and students in Mathematics education.

In particular a possible “comparison” between East (China) and West (Italy) mathematical didactical activities are presented through a historical and linguistic cultural perspective. With this scope, our research is aimed to exploring a particular complex classroom context in which it is possible to find different “variables” in play, interconnected among themselves and related to teacher’s competence in the didactic transposition in a multicultural context (McAllister and Irvine, 2000), his/her epistemologies of the discipline and the devolution of knowledge to students. About these key points we present some analogies and differences between the cognitive styles of Chinese and Italian students in mathematics problem solving, assuming diversity as a resource for learning as possibility to bring into classes different experiences and perspectives related with knowledge, ways of thinking, solving strategies, abilities, and competencies (Crafter and Abreu, 2010). The results could be interesting for the international community of Mathematics Education and in particular for researchers in Classroom teaching Education.

**Bibliografia**

- [1] Bartolini Bussi M. G., Xuhua S., Ramploud A. (2013). A dialogue between cultures about task design for primary school, Proceedings ICMI study 22, accepted.
- [2] Crafter, S., Abreu, G. de. (2010). Constructing identities in multicultural learning contexts. *Mind, Culture and Activity*, 17(2), 102-118.
- [3] Spagnolo F., Di Paola B. (2010). *European and Chinese Cognitive Styles and their impact on Teaching Mathematics*, Springer, Studies in Computational Intelligence, ISBN 978-3-642-11679-7; ISSN 1860-949X.

[indietro](#)

## **La successione esatta di omotopia per il gruppo fondamentale algebrico**

\*Valentina Di Proietto

FB Mathematik und Informatik, Freie Universität, Berlin

Atsushi Shiho

Department of Mathematical Sciences, University of Tokyo

La corrispondenza di Riemann-Hilbert lega le rappresentazioni complesse del gruppo fondamentale di una varietà analitica complessa e le equazioni differenziali definite su detta varietà. La definizione di gruppo fondamentale in termini di classi di omotopia di lacci non si generalizza facilmente a varietà algebriche definite su campi generali. Ma ispirandosi alla corrispondenza di Riemann-Hilbert possiamo dare un'altra definizione di gruppo fondamentale che si può utilizzare in contesti molto generali: si tratta del gruppo fondamentale algebrico, che è stato molto studiato negli ultimi anni. In questo seminario costruiremo la successione esatta di omotopia per una fibrazione con singolarità ad incroci normali; si tratta di un lavoro in collaborazione con Atsushi Shiho. Nell'ultima parte del seminario utilizzando questa successione definiremo un'azione di monodromia sul gruppo fondamentale, che è l'oggetto di un lavoro in corso con Bruno Chiarellotto e Atsushi Shiho.

### **Bibliografia**

- 1 V. Di Proietto, A. Shiho: "On the homotopy exact sequence for the log algebraic fundamental group", preprint, 2015.

[indietro](#)

## **Killing vector fields of constant length on compact hypersurfaces**

\*Antonio J. Di Scala  
Politecnico di Torino

I will explain the main ideas of the proof of the following result:

If a compact hypersurface  $M \subset \mathbb{R}^{n+1}$ ,  $n \geq 3$ , admits a non zero Killing vector field  $X$  of constant length then  $n$  is even and  $M$  is diffeomorphic to the unit hypersphere of  $\mathbb{R}^{n+1}$ . Actually,  $M$  is a complex ellipsoid in  $\mathbb{C}^N = \mathbb{R}^{n+1}$ .

As an application we give a simpler proof of a recent theorem due to S. Deshmukh, C. R. Math. Acad. Sci. Paris 350 (2012), no. 2122, 971-974.

[indietro](#)

## Un metodo del gradiente spettrale per problemi di ottimizzazione con vincoli di tipo box

Salvatore Amaradio

\*Daniela Di Serafino<sup>26</sup>

Dipartimento di Matematica e Fisica, Seconda Università di Napoli

Gerardo Toraldo

Dipartimento di Matematica e Applicazioni “R. Caccioppoli”,  
Università degli Studi di Napoli Federico II

Negli ultimi 25 anni i metodi del gradiente sono stati oggetto di un rinnovato e crescente interesse da parte della comunità scientifica. In particolare, è stato mostrato che l'efficienza di tali metodi dipende in maniera significativa dalla scelta del passo e sono stati sviluppati metodi del gradiente “veloci” basati su passi che sfruttano implicitamente proprietà spettrali della matrice Hessiana della funzione obiettivo [1]. Tali metodi sono stati utilizzati con successo per la risoluzione di problemi di grandi dimensioni in differenti contesti applicativi, tra i quali l'elaborazione di immagini, il compressed sensing, il data mining e l'apprendimento automatico.

Recentemente è stato proposto un metodo del gradiente per la minimizzazione di funzioni quadratiche convesse, che sfrutta proprietà asintotiche del passo di Yuan, collegate allo spettro della matrice Hessiana, per accelerare la convergenza [2]. Tale metodo, denominato SDC, risulta generalmente più efficiente di altri metodi del gradiente e gode inoltre di proprietà di regolarizzazione.

In questa comunicazione è presentata una estensione del metodo SDC ai problemi di ottimizzazione quadratica convessa con vincoli di tipo box. Tale estensione è stata ottenuta utilizzando un approccio di tipo gradiente proiettato nell'ambito di un framework algoritmico analogo a quello del metodo GPCG di Moré e Toraldo [3]. Gli esperimenti numerici mostrano che il nuovo metodo, denominato GPSDC, è in generale più efficiente del metodo GPCG, che è ancora oggi utilizzato come benchmark per i metodi del gradiente per problemi quadratici con vincoli di tipo box.

### Bibliografia

- [1] E.G. Birgin, J.M. Martínez, M. Raydan: “Spectral projected gradient methods: review and perspectives”, *Journal of Statistical Software*, 60 (3), 2014.
- [2] R. De Asmundis, D. di Serafino, W.W. Hager, G. Toraldo, H. Zhang: “An efficient gradient method using the Yuan steplength”, *Computational Optimization and Applications*, 59 (3), 2014, pp. 541–563.
- [3] J.J. Moré, G. Toraldo: “On the solution of large quadratic programming problems with bound constraints”, *SIAM Journal on Optimization*, 1 (1), pp. 93–113.

[indietro](#)

---

<sup>26</sup>Lavoro parzialmente supportato dal Gruppo Nazionale di Calcolo Scientifico dell'INdAM (Progetti di Ricerca GNCS-INdAM 2015).

## Su un miglioramento del metodo di Shepard triangolare

Francesco Dell'Accio

\*Filomena Di Tommaso

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università della Calabria

Kai Hormann

Facoltà di Informatica, Università della Svizzera Italiana

Il metodo di Shepard è una tecnica ben nota per interpolare grandi insiemi di dati sparsi. L'operatore di Shepard classico ricostruisce una funzione non nota attraverso un incollamento normalizzato dei valori della funzione in punti sparsi, utilizzando come pesi le distanze inverse da tali punti. Partendo dall'idea generale di definire interpolanti mediante combinazioni convesse, Little [2] suggerisce di estendere l'operatore di Shepard bivariato in due modi. Da una parte, considera una triangolazione dei punti sparsi e sostituisce le valutazioni funzionali con polinomi lineari localmente interpolanti, basati sui vertici dei triangoli. Dall'altra, sostituisce le classiche funzioni peso, basate sui punti, con funzioni peso dipendenti dal prodotto delle distanze inverse dai vertici dei triangoli. Il metodo di Shepard triangolare che ne risulta interpola su tutti i punti e riproduce polinomi fino al grado 1. Nel lavoro [1] mostriamo, teoricamente e numericamente, che l'operatore di Shepard triangolare ha ordine di approssimazione quadratico.

In questo talk, mostriamo come il metodo di Shepard triangolare possa essere migliorato fino a raggiungere precisione cubica.

### Bibliografia

- [1] F. Dell'Accio, F. Di Tommaso, K. Hormann: "On the approximation order of triangular Shepard interpolation", *IMA Journal of Numerical Analysis*, doi: 10.1093/imanum/dru065, 2015.
- [2] F. Little: "Convex combination surfaces", In R. E. Barnhill and W. Boehm, editors, *Surfaces in Computer Aided Geometric Design*, pages 99-107. North-Holland, 1983.

[indietro](#)

## Covarianti in algebre esterne di spazi simmetrici

\*Salvatore Dolce

Dipartimento di Matematica, Università di Roma “La Sapienza”

Il principale obiettivo della discussione è studiare la struttura dello spazio  $(\bigwedge(M_n^\pm)^* \otimes M_n)^G$  delle applicazioni antisimmetriche multilineari  $G$ -equivarianti a valori matrici sullo spazio delle successioni di matrici (simmetriche o antisimmetriche rispetto ad una opportuna involuzione), dove  $G$  è il gruppo simplettico o il gruppo ortogonale dispari.

Dimostreremo che tali algebre sono moduli liberi su una certa sottoalgebra dell'algebra esterna delle funzioni antisimmetriche multilineari invarianti generata dalle tracce. A tal proposito dimostreremo nuove identità polinomiali con traccia.

Saremo inoltre in grado di generalizzare i nostri risultati ad una classe di spazi simmetrici compatti  $(U, K)$  la cui coomologia sia un'algebra esterna.

Merita una trattazione a parte il caso in cui  $G$  sia il gruppo speciale ortogonale pari  $SO(2n)$ . Accenneremo qualcosa a riguardo nell'ultima parte della discussione.

### Bibliografia

- [1] S.Dolce, *Invariant theory of symplectic and orthogonal groups*, (2014) arXiv:1404.2855, to appear in *Algebras and Representation Theory*.

[indietro](#)

## Regularization preconditioners for frame-based image deblurring

Davide Bianchi

\*Marco Donatelli<sup>27</sup>

Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Università dell'Insubria

Yuantao Cai

Ting-Zhu Huang

School of Mathematical Sciences, University of Electronic Science and Technology of China

Thresholding iterative methods are recently successfully applied to image deblurring problems. In this paper, we investigate the modified linearized Bregman algorithm (MLBA) used in image deblurring problems [1], with a proper treatment of the boundary artifacts. The fast convergence of the MLBA depends on a regularizing preconditioner that could be computationally expensive and hence it is usually chosen as a block circulant circulant block (BCCB) matrix, diagonalized by discrete Fourier transform. We show that the standard approach based on the BCCB preconditioner may provide low quality restored images and we propose different preconditioning strategies, that improve the quality of the restoration and save some computational cost at the same time. Motivated by a recent nonstationary preconditioned iteration introduced in [2], we propose a new algorithm that combines such method with the MLBA. We prove that it is a regularizing and convergent method. A variant with a stationary preconditioner is also considered. Finally, a large number of numerical experiments shows that our methods provide accurate and fast restorations, when compared with the state of the art.

### Bibliografia

- [1] J. F. Cai, S. Osher e Z. Shen: “Linearized Bregman iterations for frame-based image deblurring”, *SIAM J. Imaging Sci.*, 2–1 (2009), pp. 226–252.
- [2] M. Donatelli and M. Hanke, “Fast nonstationary preconditioned iterative methods for ill-posed problems, with application to image deblurring”, *Inverse Problems*, 29 (2013) 095008.

[indietro](#)

---

<sup>27</sup>Lavoro svolto nell’ambito del progetto PRIN 2012 N. 2012MTE38N

## Sulla differenziabilità approssimata delle mappe inverse di omeomorfismi di Sobolev

\*Luigi D’Onofrio

Dipartimento di Studi Economici e Giuridici , Università di Napoli  
“Parthenope”

Nella presente comunicazione presento i risultati ottenuti in collaborazione con Carlo Sbordone e Roberta Schiattarella apparsi in [1], in cui dimostriamo la *chain rule* per omeomorfismi approssimativamente differenziabili quasi ovunque. Più precisamente denotando con  $f : \Omega \subset \mathbf{R}^n \rightarrow \Omega' \subset \mathbf{R}^n$  un omeomorfismo,  $J_f$  il suo jacobiano e con

$$\mathcal{R}_f = \{x \in \Omega : f \text{ è approssimativamente differenziabile in } x \text{ e } J_f(x) \neq 0\}$$

otteniamo il seguente

**Teorema.** *Sia  $f : \Omega \subset \mathbf{R}^n \rightarrow \Omega' \subset \mathbf{R}^n$  un omeomorfismo. Se  $f$  è approssimativamente differenziabile quasi ovunque allora esiste un insieme borelliano  $B$ ,  $B \subset \mathcal{R}_f$  con  $|B| = |\mathcal{R}_f|$  tale che  $f(B) \subset \mathcal{R}_{f^{-1}}$  con  $|f(B)| = |\mathcal{R}_{f^{-1}}|$  e*

$$(11) \quad Df^{-1}(f(x))Df(x) = Id \quad J_{f^{-1}}(f(x))J_f(x) = 1 \quad \forall x \in B.$$

*Inoltre, se  $|B| > 0$  allora  $|f(B)| > 0$ .*

Il nostro scopo è dimostrare (25) assumendo solo che  $f$  sia un omeomorfismo approssimativamente differenziabile quasi ovunque, non necessariamente appartenente ad uno spazio di Sobolev e senza alcuna ipotesi su  $f^{-1}$ . In tal senso, generalizziamo recenti risultati ottenuti in [2] e [3]. Notiamo che  $f(\mathcal{R}_f) \subset \mathcal{R}_{f^{-1}}$ , infatti costruiamo un omeomorfismo  $f_0 : \Omega \subset \mathbf{R}^n \rightarrow \Omega' \subset \mathbf{R}^n$  tale  $f_0$  è approssimativamente differenziabile in  $x_0$  con  $J_{f_0}(x_0) \neq 0$  con  $f_0^{-1}$  non approssimativamente differenziabile in  $f_0(x_0)$ .

### Bibliografia

- [1] Luigi D’Onofrio, Carlo Sbordone e Roberta Schiattarella: *On the approximate differentiability of inverse maps* J. Fixed Point Theory Appl. **15** (2014), no. 2, 473–499.
- [2] Nicola Fusco, Gioconda Moscariello e Carlo Sbordone: *The limit of  $W^{1,1}$ -homeomorphisms with finite distortion*, Calc. Var. **33** (2008), 377–390.
- [3] Stanislav Hencl: *Sharpness of the assumptions for the regularity of a homeomorphism*, Michigan Math. J. **59** (2010), no. 3, 667–678

[indietro](#)

## Questioni di positività per fibrati lineari in scoppiamenti di spazi proiettivi

\*Olivia Dumitrescu

Leibniz Universität Hannover

Elisa Postinghel

KU Leuven - FWO

In questa serie di due comunicazioni considereremo sistemi lineari di ipersuperfici di  $P^n$  di grado fissato e con assegnata molteplicità in una collezione di punti in posizione linearmente generale.

Descriveremo le componenti lineari del luogo base di tali sistemi e studieremo i gruppi di coomologia delle rispettive trasformate strette nello scoppimento iterato lungo il luogo base lineare. Teoremi di annullamento per le trasformate strette implicano una formula per la dimensione del corrispondente sistema lineare. Questa è una panoramica del lavoro contenuto in [2,3].

Teoremi di annullamento si applicano allo studio della regolarità di Castelnuovo-Mumford per ideali di collezioni di punti multipli. Daremo un limite superiore per la regolarità che migliora quello introdotto da B. Segre per il caso  $n = 2$  e generalizzato da Catalisano, Trung e Valla al caso  $n \geq 3$ . Questa parte si basa sul lavoro contenuto in [1].

Infine utilizzeremo queste tecniche nello studio di coni di fibrati in rette sullo scoppimento dello spazio proiettivo  $n$ -dimensionale in un arbitrario numero  $s$  di punti in posizione linearmente generale. Forniremo equazioni per coni di fibrati in rette che sono  $k$ -molto ampi e discuteremo altre questioni di positività. In particolare dimostreremo che, per  $s \leq 2n$ , un fibrato in rette è nef (risp. ampio) se e solo se è globalmente generato (risp. molto ampio). Quest'ultima parte si basa su un lavoro in preparazione [4].

### Bibliografia

- [1] E. Ballico, O. Dumitrescu, E. Postinghel: "On Segre's bound for fat points in  $P^n$ ", preprint ArXiv:1504.05151 (2015).
- [2] M. C. Brambilla, O. Dumitrescu, E. Postinghel: "On a notion of speciality of linear systems in  $P^n$ ", to appear in Trans. Amer. Math. Soc.
- [3] O. Dumitrescu, E. Postinghel, "Vanishing theorems for linearly obstructed divisors", preprint arXiv:1403.6852 (2014).
- [4] O. Dumitrescu, E. Postinghel, "Positivity of divisors on blown-up projective spaces", in preparation.

[indietro](#)

## Metodo del Gradiente Coniugato per equazioni lineari mal poste in spazi $L^p$

Flavia Lenti

Dipartimento di Scienza ed Alta Tecnologia, Università dell’Insubria, Como  
Joint lab IRIT-ENSEEIH and CERFACS, Tolosa, Francia

Fabio Di Benedetto

\*Claudio Estatico<sup>28</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Genova

Nella risoluzione di problemi mal posti, le proprietà “geometriche” degli spazi di Banach  $L^p$ , con  $1 < p < 2$ , consentono una notevole riduzione degli effetti di “over-smoothing” generalmente presenti nei classici metodi iterativi di regolarizzazione definiti nello spazio di Hilbert  $L^2$  [2,3,4]. Nei problemi di ricostruzione di immagini, questa riduzione dei fenomeni di over-smoothness conduce ad una migliore ricostruzione delle discontinuità naturalmente presenti ai bordi dei differenti oggetti presenti nella scena.

In questa comunicazione presentiamo una generalizzazione del metodo del Gradiente Coniugato, originariamente definito in spazi di Hilbert, per la minimizzazione del funzionale residuo  $\Phi(x) = \|Ax - y\|_p^p$  in norma  $p$ , associato alla risoluzione di un’equazione funzionale mal posta  $Ax = y$ , dove  $A : X \rightarrow Y$  è un operatore lineare tra gli spazi di Banach  $L^p$ . Verrà dimostrata la convergenza forte delle iterate alla soluzione di norma minima dell’equazione  $Ax = y$  [1]. L’elevata velocità di convergenza, nonché le proprietà regolarizzanti del classico Gradiente Coniugato in  $L^2$  vengono ereditate dal metodo ora proposto negli spazi  $L^p$ .

L’algoritmo è stato applicato a problemi di ricostruzione di immagini, a problemi di scattering inverso per applicazioni in ingegneria civile, e per l’aumento della risoluzione spaziale di immagini acquisite da radiometri satellitari a microonde.

### Bibliografia

- [1] F. Lenti: “Regularization methods in Hilbert and Banach spaces for remote sensing applications”, PhD Thesis, Università dell’Insubria, Como, 2015.
- [2] P. Brianzi, F. Di Benedetto, C. Estatico: “Preconditioned iterative regularization in Banach spaces”, *Comp. Optim. Appl.*, vol. 54, pp. 263–282, 2013.
- [3] F. Schöpfer, A.K. Louis, T. Schuster: “Nonlinear iterative methods for linear ill-posed problems in Banach spaces”, *Inverse Problems*, vol. 22, pp. 311–329, 2006.
- [4] M. O. Scherzer, M. Grasmair, H. Grossauer, M. Haltmeier, F. Lenzen: “Variational Methods in Imaging”, Springer, Berlin, 2008.

[indietro](#)

---

<sup>28</sup>Lavoro svolto nell’ambito del progetto PRIN 2012 N. 2012MTE38N

## The Krull-Schmidt Theorem holds for biuniform groups

\*Alberto Facchini<sup>29</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Padova

Andrea Lucchini

Dipartimento di Matematica, Università di Padova

It the past twenty years, it has been noticed that some kinds of right modules have direct-sum decompositions into indecomposable modules that are not unique up to isomorphism and up to a permutation of the direct summands, like in the case of the Krull-Schmidt-Remak-Azumaya Theorem, but have direct-sum decompositions into indecomposables that are determined up to *two* permutations of the summands. It is clear that other algebraic structures, not only modules, could have the same behavior.

Now the normal subgroups of a group  $G$  form under inclusion a lattice  $\mathcal{N}(G)$ , which is a bounded complete modular lattice, hence has a Goldie dimension and a dual Goldie dimension. We say that a group  $G$  is *biuniform* if  $\mathcal{N}(G)$  has Goldie dimension one and dual Goldie dimension one.

We have considered the behavior of biuniform groups  $G$  with respect to direct products. In our study, a predominant role is played by the normal endomorphisms of the group  $G$ . Unluckily, the result we get does not involve two permutations, as we had hoped to find. It is the following uniqueness result. Assume that  $G_1, \dots, G_n, H_1, \dots, H_m$  are groups with  $H_1, \dots, H_m$  biuniform,  $G_1, \dots, G_n$  indecomposable and  $G_1 \times \dots \times G_n \cong H_1 \times \dots \times H_m$ . Then: (a)  $n \leq m$ ; (b)  $n = m$  if and only if all the groups  $G_1, \dots, G_n$  are biuniform; (c) if the groups  $G_1, \dots, G_n$  satisfy the maximal condition on normal subgroups or have centers that are either divisible or not torsion-free, then  $G_1, \dots, G_n$  are biuniform,  $n = m$  and there is a permutation  $\sigma$  of  $\{1, 2, \dots, n\}$  such that  $G_i \cong H_{\sigma(i)}$  for every  $i = 1, 2, \dots, n$ .

In our study, we find some classes of groups that cancel from direct products. Another class of groups for which we are able to determine a uniqueness result for direct-sum decompositions into indecomposable, are the finite direct products of *completely indecomposable* groups, that is, the groups for which the partial ring of all normal endomorphisms is a sort of *local* (partial) ring. This is the analogue for groups of the well known theorem proved by Goro Azumaya in 1959. We conclude the talk presenting a construction reminiscent of the construction of the spectral category of a Grothendieck category (Gabriel and Oberst), its dual construction and local morphisms

[indietro](#)

---

<sup>29</sup>The first author was partially supported by Università di Padova (Progetto ex 60% “Anelli e categorie di moduli”) and Fondazione Cassa di Risparmio di Padova e Rovigo (Progetto di Eccellenza “Algebraic structures and their applications”).

## On the extremal behaviour of the Betti numbers of ideals

\*Gioia Failla

Dipartimento DIIES, Università Mediterranea di Reggio Calabria

Let  $S = K[x_1, \dots, x_n]$  be the ring of polynomials in the indeterminates  $\underline{x} = x_1, \dots, x_n$  with coefficients in any field  $K$  with the standard graduation. Let  $I$  be a graded ideal of  $S$ . In [2] Herzog and Welker studied the Kodiyalam polynomials  $P_i(I)$  of an ideal  $I$  of  $S$  which have first been introduced by Kodiyalam [3]. He showed that the  $\beta_i(I^k)$ , as function of  $k$ , is a polynomial function for all  $k \gg 0$  which we denote by  $P_i(I)$ . Here  $\beta_i(I^k) = \dim_K \text{Tor}_i(I^k, K)$  is the  $i$ th Betti number of  $I^k$ .

In [2] the degrees and the leading coefficients of the Kodiyalam polynomials  $P_i(I)$  have been studied under certain restrictive assumptions. We generalize some of the results in [2] and give a formula for the degree of these polynomials under slightly weaker assumptions.

It is shown in [2, Proposition 2.2] that  $\ell(I) - 1 = \deg P_1(I) \geq \deg P_2(I) \geq \dots \geq \deg P_n(I)$  where  $\ell(I)$  is the analytic spread of  $I$ . It is known that the projective dimension  $\text{pd } I^k$  of  $I^k$  does not depend on  $k$  for  $k \gg 0$ . Hence for any  $i$  which is bigger than the this limit projective dimension of  $I$  we have  $P_i(I) = 0$ . The largest number  $k$  such that  $\deg_k(I) = \ell(I) - 1$  will be denoted by  $r(I)$ .

In [1] we show that  $r(I) = \ell(I)$  under the assumption that the Rees ring  $R(I)$  of  $I$  is Cohen-Macaulay and that the fiber  $R(I)/\mathfrak{m}R(I)$  is a domain. Here  $\mathfrak{m} = (x_1, \dots, x_n)$  denotes the graded maximal ideal of  $S$ .

### Bibliografia

- [1] G. Failla, On the extremal behaviour of the Betti numbers of ideals, in corso di redazione, 2015
- [2] J. Herzog, W. Welker, The Betti polynomials of powers of an ideal, J. of Pure and Appl. Algebra, 589–596, (2011)
- [3] V. Kodiyalam, Homological invariants of powers of an ideal, Proc. Am. Math. Soc. 118 757–764 (1993)

[indietro](#)

## Accoppiamento FEM-BEM in un metodo dei domini fittizi per la risoluzione di problemi di onde scatterate da domini ruotanti

\*Silvia Falletta

Dipartimento di Scienze Matematiche “J. L. Lagrange”, Politecnico di Torino

Consideriamo il problema di un'onda scatterata da un ostacolo  $\mathcal{O} \subset \mathbb{R}^2$ , avente contorno  $\Gamma$ . In particolare, cerchiamo la soluzione del seguente problema differenziale definito nel dominio  $\mathcal{O}^e$ , esterno a  $\mathcal{O}$  e limitato da un contorno artificiale  $\mathcal{B}$ , su cui imponiamo una relazione di tipo non riflettente (NRBC):

$$\begin{cases} u_{tt}(x, t) - \Delta u(x, t) & = f(x, t) \text{ in } \mathcal{O}^e \\ u(x, t) & = 0 \text{ su } \Gamma \\ \frac{1}{2}u(x, t) - \mathcal{V}\partial_n u(x, t) + \mathcal{K}u(x, t) & = 0 \text{ su } \mathcal{B}, \end{cases}$$

e condizioni iniziali  $u(x, 0) = u_0$  e  $u_t(x, 0) = v_0$ . La NRBC su  $\mathcal{B}$  è di tipo integrale ed è espressa tramite i seguenti operatori di singolo e doppio strato

$$\mathcal{V}_\psi(x, t) = \int_0^t \int_{\mathcal{B}} G(x-y, t-\tau) \psi(y, \tau) d\mathcal{B}_y d\tau, \quad \mathcal{K}\phi(x, t) = \int_0^t \int_{\mathcal{B}} \partial_n G(x-y, t-\tau) \phi(y, \tau) d\mathcal{B}_y d\tau,$$

dove  $G(xt) = H(t - \|x\|)/(2\pi\sqrt{t^2 - \|x\|^2})$  è la soluzione fondamentale dell'equazione delle onde e  $H(\cdot)$  denota la funzione Heaviside. Utilizzando un metodo di domini fittizi, estendiamo in maniera artificiale la soluzione all'interno dell'ostacolo  $\mathcal{O}$ . Risolviamo con un metodo FEM il problema nel dominio  $\Omega = \mathcal{O}^e \cup \mathcal{O}$  imponendo la condizione al bordo di Dirichlet su  $\Gamma$  in forma debole. L'equazione integrale spazio-tempo su  $\mathcal{B}$  viene discretizzata combinando una formula di quadratura di convoluzione in tempo basata su un metodo BDF del secondo ordine, e un metodo di Galerkin (o collocazione) in spazio. Tale discretizzazione è accoppiata con un integratore ODE in tempo incondizionatamente stabile e un metodo FEM in spazio. La triangolazione del dominio  $\Omega$  è scelta indipendente dalla geometria dell'ostacolo, e il vincolo su  $\Gamma$  è imposto tramite una matrice  $B_h$  che rappresenta un operatore di traccia discreto. Una applicazione particolarmente utile di questo approccio è la risoluzione di problemi di onde scatterate da corpi rigidi ruotanti. In questo caso il metodo consente di evitare la complessità della rigenerazione della griglia spaziale ad ogni istante temporale. Presenteremo l'analisi del metodo nel caso stazionario e alcuni risultati numerici ottenuti per diverse geometrie ruotanti, dati non omogenei e sorgenti lontane dall'ostacolo, non incluse nel dominio computazionale  $\Omega$ .

[indietro](#)

## Laplace-Beltrami e dispersione

\*Luca Fanelli<sup>30</sup>

Dipartimento di Matematica *Guido Castelnuovo*, Università di Roma La Sapienza

Esporremo alcuni risultati ottenuti di recente sul legame fra un operatore di Laplace-Beltrami sulla sfera del tipo

$$L_{A,a} = (i\nabla_{\mathbb{S}^{d-1}} + A(\theta))^2 + a(\theta), \quad A : \mathbb{S}^{d-1} \rightarrow \mathbb{R}^d, \quad a : \mathbb{S}^{d-1} \rightarrow \mathbb{R}$$

e le proprietà dispersive d'un gruppo di Schrödinger elettromagnetico  $e^{itH}$ , con

$$H = H_{A,a} = (i\nabla + |x|^{-1}A(\theta))^2 + |x|^{-2}a(\theta).$$

Questa famiglia di operatori include esempi rilevanti come il potenziale di Aharonov-Bohm ed il campo elettrico generato da un dipolo. Osserviamo che  $H$  è una perturbazione di  $H_0 = -\Delta$ , critica rispetto alla scala dello spazio di Sobolev  $\dot{H}^1$ . Mostriamo come le proprietà dispersive di  $e^{itH}$  dipendano fortemente dalle proprietà spettrali dell'operatore  $L_{A,a}$ .

I risultati sono ottenuti in collaborazione con V. Felli (Milano-Bicocca), M. Fontelos (Madrid - ICMAT), G. Grillo (Milano - Politecnico), H. Kovařík (Brescia - Università), A. Primo (Madrid - UAM).

### Bibliografia

- [1] L. Fanelli, V. Felli, M. Fontelos, A. Primo, "Time dispersion for scaling invariant electromagnetic Schrödinger flows", *Comm. Math. Phys.* **324** (2013), 1033–1067.
- [2] L. Fanelli, V. Felli, M. Fontelos, A. Primo, "Time decay of scaling invariant electromagnetic Schrödinger equations on the plane", *Comm. Math. Phys.* (2015)
- [3] L. Fanelli, G. Grillo, H. Kovařík, improved time-decay for a class of scaling-critical Schrödinger flows, 2015 (submitted). <http://arxiv.org/abs/1502.04987>

[indietro](#)

---

<sup>30</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto FIRB 2012 *Dinamiche Dispersive: Analisi di Fourier e Metodi Variazionali*

## Continuità di operatori di tipo $p$ -armonico

\*Fernando Farroni

Luigi Greco

Gioconda Moscariello

Università di Napoli Federico II

Sia  $\Omega$  un dominio di  $\mathbb{R}^N$  limitato con frontiera di Lipschitz, con  $N \geq 2$ . Si considerano problemi di Dirichlet il cui caso modello è

$$\begin{cases} \operatorname{div} |\nabla u|^{p-2} \nabla u = \operatorname{div} f & \text{in } \Omega, \\ u = 0 & \text{on } \partial\Omega, \end{cases}$$

con  $p > 1$ . Una soluzione del problema è definita come una funzione  $u \in W_0^{1,r}(\Omega)$ , con  $\max\{1, p-1\} \leq r \leq p$ , che risolve l'equazione in senso debole. Considerando il caso  $r < p$ , l'unicità di tale soluzione non è garantita in generale (potendo esibire controesempi), infatti, per  $p \neq 2$ , è noto che il problema considerato ammette un'unica soluzione se  $f$  appartiene ad uno spazio funzionale "vicino" allo spazio di Lebesgue  $L^q(\Omega, \mathbb{R}^N)$  (con  $q$  esponente coniugato di  $p$ ). Si veda [3] nel contesto degli spazi "grand Sobolev". Forniremo risultati di esistenza ed unicità nell'ipotesi in cui  $f$  appartenga ad uno spazio di tipo Orlicz-Zygmund munito della usuale norma di Luxemburg. Si considera il caso  $f \in L^q \log^{-\alpha} L(\Omega, \mathbb{R}^N)$  con  $\alpha > 0$ , ovvero

$$\int_{\Omega} |f|^q \log^{-\alpha}(e + |f|) dx < \infty.$$

Inoltre, associato al problema di Dirichlet studiato, stabiliremo la continuità dell'operatore  $\mathcal{H}: L^q \log^{-\alpha} L(\Omega, \mathbb{R}^N) \rightarrow L^p \log^{-\alpha} L(\Omega, \mathbb{R}^N)$  che assegna ad  $f$  il gradiente  $\nabla u$  della corrispondente soluzione  $u$  del problema considerato. Nel caso di maggiore interesse  $p \neq 2$ , si prova che per  $0 < \alpha \leq \frac{p}{|p-2|}$  l'operatore  $\mathcal{H}$  è invertibile e sussiste la stima

$$\|\mathcal{H}f\|_{L^p \log^{-\alpha} L} \leq C \|f\|_{L^q \log^{-\alpha} L} \quad \text{per ogni } f \in L^q \log^{-\alpha} L(\Omega, \mathbb{R}^N).$$

Per  $0 < \alpha < \frac{p}{|p-2|}$  l'operatore  $\mathcal{H}$  è hölderiano. Si discuteranno risultati contenuti nei lavori [1] e [2].

### Bibliografia

- [1] F. Farroni, L. Greco and G. Moscariello: *Stability for  $p$ -Laplace type equation in a borderline case*, Nonlinear Anal. 116 (2015), 100–111.
- [2] F. Farroni, L. Greco and G. Moscariello: *Estimates for  $p$ -Laplace type equation in a limiting case*, Atti Accad. Naz. Lincei Rend. Lincei Mat. Appl. 25 (2014), no. 4, 445–448.
- [3] L. Greco, T. Iwaniec and C. Sbordone: *Inverting the  $p$ -harmonic operator*, Manuscripta Math. 92 (2) (1997), 249–258.

[indietro](#)

## Proprietà spettrali delle matrici di modularità

\*Dario Fasino<sup>31</sup>

Dipartimento di Chimica, Fisica e Ambiente, Università di Udine

Francesco Tudisco<sup>32</sup>

Department of Mathematics and Computer Science, Saarland University,  
Saarbrücken, Germany.

Uno dei principali obiettivi dell'analisi di reti complesse consiste nell'individuare al loro interno sottoreti maggiormente intraconnesse, dette moduli o, più informalmente, comunità. Tale compito, detto *community detection*, è spesso affrontato efficacemente facendo uso anche di metodi dell'algebra lineare numerica. Infatti, moduli qualitativamente significativi possono essere localizzati mediante insiemi di livello degli autovettori principali di opportune matrici associate ai grafi in esame, dette matrici di modularità.

Malgrado la grande varietà di definizioni presenti nella letteratura del settore, una matrice di modularità è ottenuta generalmente mediante una correzione di rango 1 della matrice di adiacenza, eventualmente pesata e normalizzata opportunamente [2]. Questa comune struttura implica specifiche proprietà spettrali di queste matrici; in particolare, relazioni tra autovalori positivi e numero di comunità, connessione dei domini nodali degli autovettori principali, proprietà algebriche dell'autovalore maggiore [1].

Tali proprietà possono essere rintracciate anche in metodi di *community detection* molto recenti, basati sulla correzione di rango 1 di matrici ottenute dalla modellizzazione di certe catene di Markov i cui stati sono gli archi del grafo, piuttosto che i suoi nodi.

### Bibliografia

- [1] D. Fasino, F. Tudisco. An algebraic analysis of the graph modularity. *SIAM J. Matrix Anal. Appl.*, 35 (2014), 997–1018.
- [2] D. Fasino, F. Tudisco. Generalized modularity matrices. *Lin. Alg. Appl.*, in corso di stampa (2015).

[indietro](#)

---

<sup>31</sup>Lavoro parzialmente supportato da INDAM–GNCS.

<sup>32</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto di ricerca ERC NOLEPRO.

## Simmetrie e integrabilità in meccanica anolonomica

\*Francesco Fassò

Dipartimento di Matematica, Università di Padova

Il seminario si concentra su alcuni aspetti nei quali la dinamica dei sistemi anolonomi differisce profondamente da quella dei sistemi Hamiltoniani, e che hanno alla base la non validità del teorema della Noether—dovuta alla struttura non variazionale del problema—e l’assenza di una struttura simplettica. Questo porta ad una rottura dello strettissimo legame simmetrie-costanti del moto peculiare della meccanica hamiltoniana, anche se non ad una sua completa scomparsa. Una conseguenza è che lo studio dell’integrabilità richiede punti di vista, caratterizzazioni e tecniche diverse dal caso hamiltoniano. Una tecnica—basata sulla ricostruzione da dinamica ridotta periodica (e forse quasi-periodica)—fornisce interessanti classi di sistemi con dinamica quasi-periodica.

Gli argomenti oggetto di questo seminario sono principalmente il risultato di collaborazioni con Andrea Giacobbe e Nicola Sansonetto (Università di Padova).

### Bibliografia

- [1] F. Fassò e N. Sansonetto, *An elemental overview of the nonholonomic Noether theorem*. Int. J. Geom. Methods Mod. Phys. **6** (2009), 1343-1355.
- [2] F. Fassò e N. Sansonetto, *Conservation of ‘moving’ energy in nonholonomic systems with affine constraints and integrability of spheres on rotating surfaces*. Preprint (2015)
- [3] F. Fassò, A. Giacobbe e L. Garcia-Narnajo, *Quasi-periodicity in relative invariant tori*. Preprint (2015)

[indietro](#)

## Approccio topologico allo studio di soluzioni positive di un problema superlineare indefinito

\*Guglielmo Feltrin

SISSA - Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati

Fabio Zanolin

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di Udine

In alcuni lavori recenti analizziamo problemi al contorno associati all'equazione differenziale nonlineare del secondo ordine  $u'' + a(t)g(u) = 0$ . La funzione nonlineare  $g(s)$  ha crescita superlineare in zero e all'infinito e la funzione peso  $a(t)$  è misurabile a segno non costante. Utilizzando tecniche di tipo topologico (grado topologico e grado di coincidenza di Mawhin), studiamo esistenza e molteplicità di soluzioni positive. Più in dettaglio, quando la parte negativa di  $a(t)$  è sufficientemente grande, proviamo che esistono  $2^m - 1$  soluzioni positive, dove  $m$  è il numero di gobbe positive della funzione peso separate da gobbe negative.

Tali risultati si applicano anche allo studio di soluzioni positive a simmetria radiale per equazioni alle derivate parziali su domini anulari ed inoltre ad equazioni più generali che non hanno struttura variazionale.

### Bibliografia

- [1] G. Feltrin, F. Zanolin, Multiple positive solutions for a superlinear problem: a topological approach, *J. Differential Equations* (2015).
- [2] G. Feltrin, F. Zanolin, Existence of positive solutions in the superlinear case via coincidence degree: the Neumann and the periodic boundary value problems, preprint.
- [3] G. Feltrin, F. Zanolin, Multiplicity of positive periodic solutions in the superlinear indefinite case via coincidence degree, preprint.

[indietro](#)

Venerdì 11 Settembre, aula 149, 16.50-17.20

Sezione S5

## Una versione quantitativa della disuguaglianza di Sobolev logaritmica

\*Filomena Feo

Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Napoli  
”Parthenope”

La disuguaglianza di Sobolev logaritmica asserisce che per ogni funzione sufficientemente regolare  $f: \mathbb{R}^n \rightarrow ]0, +\infty[$  si ha

$$(12) \quad \text{Ent}_{\gamma_n}(f) \leq \frac{1}{2} \int_{\mathbb{R}^n} \frac{|\nabla f|^2}{f} d\gamma_n,$$

dove  $\gamma_n$  è la misura di Gauss standard e

$$\text{Ent}_{\gamma_n}(f) := \int_{\mathbb{R}^n} f \ln f d\gamma_n - \int_{\mathbb{R}^n} f d\gamma_n \log \int_{\mathbb{R}^n} f d\gamma_n$$

è l'entropia di  $f$  rispetto a  $\gamma_n$ .

Nella disuguaglianza (12) la costante è ottimale e si verifica l'uguaglianza se e solo se  $f \in \mathcal{O} := \{e^{a \cdot x + b}, a \in \mathbb{R}^n, b \in \mathbb{R}\}$ .

Negli ultimi anni c'è stato un forte interesse nello studio della stabilità della disuguaglianza (12). Alcuni risultati in questo ordine di idee sono contenuti ad esempio in [2], [3] e [5]. Ci chiediamo se è possibile limitare dal basso il *deficit*

$$\delta_{LS}(f) := \frac{1}{2} \int_{\mathbb{R}^n} \frac{|\nabla f|^2}{f} d\gamma_n - \text{Ent}_{\gamma_n}(f)$$

in termini di un'opportuna distanza di  $f$  dall'insieme delle funzioni ottimali  $\mathcal{O}$ .

In [4] si ottiene un risultato in questa direzione usando la distanza introdotta da Bucur e Fragalà in [1].

### Bibliografia

- [1] D. Bucur, I. Fragalà, Lower bounds for the Prékopa-Leindler deficit by some distances modulo translations, *J. Convex Anal.* 21 (2014), n. 1, pp. 289–305.
- [2] S. Bobkov, Extremal properties of half-spaces for log-concave distributions, *Ann. Probab.* 24 (1996), n. 1, pp. 35–48.
- [3] M. Fathi, E. Indrei, M. Ledoux, Quantitative logarithmic Sobolev inequalities and stability estimates, preprint arXiv:1410.6922.
- [4] F. Feo, M.R. Posteraro, C. Roberto, Remark on the stability of the log-Sobolev inequality for the Gaussian measure, *in preparazione*.
- [5] E. Indrei, D. Marcon, A quantitative log-Sobolev inequality for a two parameter family of functions, *Int. Math. Res. Not. IMRN* 2014, n. 20, pp. 5563–5580.

[indietro](#)

## **KAM for quasi-linear PDEs.**

**\*Roberto Feola**

Dipartimento di Matematica, Università di Roma La Sapienza

I will explain some general ideas to prove existence of quasi-periodic solutions for quasi-linear PDEs on the torus. Due to the presence of the highest order derivatives in the non-linearity, the classical KAM-reducibility arguments fails. One needs to use a wider class of changes of variables in order to conjugate the linearized operator to differential operator with constant coefficients plus a bounded remainder. As application I will present some results on the NLS.

[indietro](#)

## Un problema inverso nonlineare in geofisica

Gian Piero Deidda

Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura, Università  
di Cagliari

\*Caterina Fenu

Giuseppe Rodriguez

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Cagliari

Le misure di induzione elettromagnetica sono utilizzate per indagare in modo non-distruttivo proprietà del suolo che sono influenzate da caratteristiche elettromagnetiche del terreno. Conoscere tali proprietà permette di identificare inomogeneità nel terreno e di essere a conoscenza circa la presenza e la posizione di particolari sostanze conduttive, quali metalli, liquidi inquinanti o acqua salata.

Un modello lineare e uno nonlineare sono generalmente utilizzati per descrivere l'interazione tra un campo elettromagnetico e il suolo, ma, nel caso di sostanze particolarmente conduttive, solo il modello nonlineare può essere utilizzato.

Partendo da un set di dati elettromagnetici misurati con un *ground conductivity meter*, verrà proposto un metodo di regolarizzazione basato su un'approssimazione a rango basso dello Jacobiano del modello nonlineare. Il metodo dipende da due parametri, uno che assicura la convergenza ad una soluzione positiva e un parametro di regolarizzazione, entrambi scelti in modo automatico. Le prestazioni dell'algoritmo vengono indagate sia su dati sintetici che su dati reali.

[indietro](#)

## Combining Boolean algebras and $\ell$ -groups in the variety generated by Chang's MV-algebra

Antonio Di Nola

\*Anna Rita Ferraioli

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Salerno

Brunella Gerla

Dipartimento di Scienze Teoriche ed Applicate, Università degli Studi dell'Insubria

MV-algebras are the algebraic counterpart of Łukasiewicz  $[0, 1]$ -valued propositional calculus and they are deeply connected with abelian lattice ordered groups ( $\ell$ -groups) with strong unit, as established by Mundici's  $\Gamma$ -functor ([1]). Perfect MV-algebras are generated by their infinitesimal (hence non-archimedean) elements and, by Di Nola-Lettieri's functor ([2]), form a category equivalent to abelian  $\ell$ -groups. The study of perfect MV-algebras and the variety  $V_p$  generated by them, still lacks of a full understanding since many tools that are very fruitful in other classes (as for example in the case of semisimple MV-algebras) are not always useful here.

The *Boolean skeleton*  $\mathcal{B}(A)$  of a perfect MV-algebra  $A$  (i.e., the greatest Boolean subalgebra of  $A$ ) is just the algebra  $\{0, 1\}$ , but obviously MV-algebras in the variety  $V_p$  can have more complicated Boolean skeletons. The *perfect skeleton*  $\mathcal{P}(A)$  of  $A$  is the maximal perfect subalgebra of  $A$  and it is made only by infinitesimals and by co-infinitesimals.

In the variety  $V_p$ , it results that for any  $A \in V_p$ ,  $A$  is generated by  $\mathcal{B}(A) \cup \mathcal{P}(A)$ . The natural question is how to combine a Boolean algebra  $B$  and a perfect MV-algebra  $P$  (and, so, the corresponding  $\ell$ -group) to obtain an MV-algebra  $A$  in  $V_p$  such that  $\mathcal{B}(A) \cong B$  and  $\mathcal{P}(A) \cong P$ . We can assert that there is not a unique way to do this: in  $V_p$  there are MV-algebras which have the Boolean and the perfect skeleton isomorphic but which are not isomorphic as MV-algebras. So it is not sufficient to fix a Boolean algebra and an  $\ell$ -group to obtain a unique MV-algebra in  $V_p$ . We resolve this problem by characterizing every MV-algebra in  $V_p$  by a triple made up of a Boolean algebra  $B$ , the negative cone  $H$  of an abelian  $\ell$  group and a special action  $\star$  of the semigroup  $(B, \wedge)$  over  $H$ . We further characterize the class of MV-algebras in  $V_p$  having the perfect skeleton as a quotient and we provide an axiomatization of such a class.

### Bibliografia

- [1] R. Cignoli, I. M. D'Ottaviano, D. Mundici, *Algebraic Foundations of Many-Valued Reasoning*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London (2000).
- [2] A. Di Nola, A. Lettieri, *Perfect MV-algebras are categorically equivalent to abelian  $\ell$ -groups*, *Studia Logica*, 53 (1994), p. 417-432.

[indietro](#)

## Proprietà delle soluzioni di alcuni problemi di frontiera libera a due fasi in forma di divergenza

\*Fausto Ferrari

Dipartimento di Matematica dell'Università di Bologna, Piazza di Porta S. Donato, 5, 40122 Bologna

Le soluzioni del seguente problema a due fasi:

$$(13) \quad \begin{cases} \Delta u = 0, & \Omega^+(u) = \{x \in \Omega : u > 0\}, \\ \Delta u = 0, & \Omega^-(u) = \{x \in \Omega : u \leq 0\}^o, \\ u = 0, & F(u) = \partial\Omega^+(u) \cap \Omega, \\ |\nabla u^+|^2 - |\nabla u^-|^2 = 1, & F(u), \end{cases}$$

nel dominio  $\Omega \subset \mathbb{R}^n$ , possono essere studiate utilizzando l'approccio geometrico descritto in [1]. Questo metodo si è dimostrato particolarmente flessibile. Infatti, la sua applicazione ha consentito la dimostrazione di alcune proprietà di regolarità, simili a quelle ottenute per il problema (13), per i casi lineari e non lineari governati da operatori ellittici, o parabolici, a coefficienti variabili (vedi e.g. [3], [5], [6]). Nel corso della comunicazione verranno discussi alcuni aspetti di tale strategia in relazione ai recenti risultati ottenuti per problemi non omogenei, vedi per esempio [2], e alle prospettive di estensione del metodo al caso di operatori degeneri quali i sublaplaciani nei gruppi di Carnot, vedi [4].

### Bibliografia

- [1] L. Caffarelli, S. Salsa: A geometric approach to free boundary problems, Graduate Studies in Mathematics, 68. American Mathematical Society, Providence, RI, 2005.
- [2] D. De Silva, F. Ferrari, S. Salsa, Perron's solutions for two-phase free boundary problems with distributed sources, in corso di stampa, apparirà in *Nonlinear Anal. TMA*, doi:10.1016/j.na.2015.02.013.
- [3] F. Ferrari, S. Salsa: Two-phase free boundary problems for parabolic operators: smoothness of the front, *Comm. Pure Appl. Math.* 67 (2014), no. 1, 1–39.
- [4] F. Ferrari, E. Valdinoci: Density estimates for a fluid jet model in the Heisenberg group, *J. Math. Anal. Appl.* 382 (2011), no. 1, 448–468.
- [5] J. Lewis, K. Nyström: Regularity of Lipschitz free boundaries in two-phase problems for the p-Laplace operator, *Adv. Math.* 225 (2010), no. 5, 2565–2597.
- [6] E. Teixeira, R. Leitão: Regularity and geometric estimates for minima of discontinuous functionals, *Rev. Mat. Iberoam.* 31 (2015), no. 1, 69–108.

[indietro](#)

## Il terzo libro dell'Algebra di Rafael Bombelli

\*Alessandra Fiocca

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Ferrara

Il trattato d'algebra di Rafael Bombelli segna una data importante nella storia della matematica. Le sue vicende editoriali sono ben note: dopo la prima edizione dei primi tre libri (1572 e 1579 con ristampa del frontespizio e della dedica), nel 1929 furono pubblicati, a cura di Ettore Bortolotti, i libri quarto e quinto, ancora inediti, tratti dal codice B 1569 della Biblioteca dell'Archiginnasio di Bologna. Nel 1966, infine, uscì una nuova edizione di tutti i cinque libri, i primi tre riproducenti il testo a stampa del 1572, gli altri due il testo a stampa del 1929.

Il rinvenimento del manoscritto sopra citato ha evidenziato due diverse versioni del terzo libro, quella a stampa e quella manoscritta. Quest'ultima è dunque tuttora inedita e ad essa in passato è stata riservata scarsa attenzione. Un confronto preciso tra le due versioni non è stato ancora compiuto ed inoltre, dalle sommarie informazioni disponibili, si è facilmente condotti in errore. Bortolotti a riguardo si limita a osservare che "vediamo nell'opera a stampa, il Bombelli costantemente rifuggire da questioni pratiche e materiali, e presentare i suoi problemi sotto la più austera forma speculativa, e troviamo inseriti in questo terzo libro non meno di 143 problemi dio fantei; mentre, nella edizione manoscritta, non troviamo nemmeno uno di questi 143 problemi di Diofanto, ed i quesiti quivi trattati hanno tutti quella veste di pratica materialità, che ad essi solevano dare i matematici medioevali." Alla classificazione dei problemi aritmetici del terzo libro manoscritto, si è cimentato S.A. Jayawardene, manca tuttavia anche qui un raffronto puntuale tra i due testi. Sulla base dell'affermazione di Bortolotti, Paul Ver Eecke scrisse: "Tous les problèmes du manuscrit inédit se caractérisent par leur but pratique et utile aux usages ordinaires de la vie, et ils revêtent donc cette forme concrète, qui était habituelle aux mathématiciens du moyen âge". In realtà la maggior parte dei problemi del terzo libro nella versione manoscritta non sono di natura pratica, bensì sono formulati in maniera puramente aritmetica, con grande attenzione alla generalità. Il confronto tra le due diverse versioni sarà l'argomento del presente intervento.

### Bibliografia

- [1] Ettore Bortolotti: "Prefazione", in "L'Algebra opera di Rafael Bombelli da Bologna", Feltrinelli, 1966, pp. XXV-LIX.
- [2] Paul Ver Eecke: "Introduction", in "Diophante d'Alexandrie, Les six livres arithmétiques et le livre des nombres polygones", Paris, Albert Blanchard, 1959.
- [3] S.A. Jayawardene: "The Influence of Practical Arithmetics on the Algebra of Rafael Bombelli", Isis, 64 (1973), pp. 510-523.

[indietro](#)

## Una caratterizzazione della coerenza forte per eventi non-classici

\*Tommaso Flaminio

Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate, Università dell'Insubria

Hykel Hosni

Centre for Philosophy of Natural and Social Science, London School of Economics

Franco Montagna

Immaginiamo la seguente situazione: dati gli eventi  $a_1, \dots, a_n$  un allibratore A fissa un *book*  $\beta : a_i \mapsto \alpha_i \in [0, 1]$ , mentre uno scommettitore S sceglie  $\lambda_1, \dots, \lambda_n \in \mathbb{R}$  e paga ad A la quota di  $\sum_{i=1}^n \lambda_i \alpha_i$  al fine di ricevere, nel mondo possibile  $v$ ,  $\sum_{i=1}^n \lambda_i v(a_i)$ . Un book  $\beta$  è detto *coerente*, se non esiste, per S, una strategia di scommesse che porti A ad una perdita sicura, ovvero tale per cui il bilancio del gioco calcolato da  $\sum_{i=1}^n \lambda_i (\alpha_i - v(a_i))$  non sia positivo. Un famoso teorema dovuto a Bruno de Finetti [1], stabilisce che un book è coerente, se e soltanto se si estende ad una misura di probabilità finitamente additiva definita sull'algebra dagli eventi.

Questo concetto di coerenza può essere rafforzato nel seguente modo: un book  $\beta$  è detto *fortemente coerente* se per ogni scelta delle quote  $\lambda_1, \dots, \lambda_n$  da parte dello scommettitore, se esiste un mondo possibile  $v$  in cui il bilancio dell'allibratore è strettamente negativo, allora esiste anche un altro mondo  $w$ , in cui il bilancio è strettamente positivo [5].

In questo contributo, daremo una caratterizzazione dei book fortemente coerenti su eventi non-classici. In particolare ci concentreremo su quegli eventi che possono essere rappresentati come funzioni da un insieme finito  $X$  a valori nell'intervallo unitario reale  $[0, 1]$ . Il contesto algebrico su cui ci concentreremo è quindi quello delle MV-algebre [2] e il nostro risultato principale afferma che un book è fortemente coerente se e solo se esiste uno *stato fedele* [3] di una MV-algebra di funzioni  $[0, 1]^X$  che lo estende. La nostra caratterizzazione estende e generalizza quella di Shimony [5] per eventi classici, e quella di Mundici [4] per eventi MV-algebrici.

### Bibliografia

- [1] B. de Finetti, "Theory of Probability", vol. 1, John Wiley and Sons, Chichester, 1974.
- [2] R. L. O. Cignoli, I. M. L. D'Ottaviano, and D. Mundici, "Algebraic Foundations of Many-Valued Reasoning", Kluwer Academic Publ., Dordrecht, 2000.
- [3] D. Mundici, "Averaging the truth-value in Lukasiewicz logic". *Studia Logica* 55(1), 113–127, 1995.
- [4] D. Mundici: "Bookmaking over Infinite-valued Events". *International Journal of Approximate Reasoning* 43, 2006, 223–240.
- [5] A. Shimony: "Coherence and the Axioms of Confirmation", *The Journal of Symbolic Logic*, Vol. 20, No. 1, 1955, 1–28.

[indietro](#)

## **Effetti di regolarizzazione dovuti al rumore nelle equazioni differenziali stocastiche**

\*Franco Flandoli  
Università' di Pisa

Sono noti vari risultati classici, ad esempio di A. Veretennikov, riguardanti il fatto che le equazioni differenziali stocastiche sono ben poste (anche nel cosiddetto senso forte) pur avendo coefficienti molto irregolari, ad esempio solo misurabili e limitati. Di recente queste teorie hanno avuto ulteriori sviluppi in varie direzioni. Da un lato, per le equazioni differenziali stocastiche in dimensione finita, sono stati dimostrati risultati di buona posizione (in senso debole) anche per coefficienti distribuzionali; e risultati di esistenza di flussi stocastici per varie classi di coefficienti poco regolari. Dall'altro, per equazioni differenziali stocastiche in spazi di Hilbert, sono stati dimostrati risultati analoghi a quelli classici di A. Veretennikov. Infine, per specifici modelli di equazioni alle derivate parziali, di tipo trasporto, con termini stocastici anch'essi di trasporto, sono stati dimostrati risultati di buona posizione in vari casi in cui, senza rumore, le corrispondenti equazioni alle derivate parziali deterministiche mancavano ad esempio di unicità oppure presentavano fenomeni di blow-up. Verranno illustrati alcuni di questi fatti recenti ed evidenziati numerosi problemi aperti.

[indietro](#)

## Controllabilità moltiplicativa per equazioni paraboliche nonlineari

\*Giuseppe Floridia<sup>33</sup>

Dipartimento di Matematica e Applicazioni “R. Caccioppoli”, Università di Napoli Federico II

Nella presente comunicazione si vuole studiare la controllabilità moltiplicativa di un’ampia classe di equazioni paraboliche nonlineari, quelle di tipo reazione-diffusione, anche degeneri (si veda [2]), mostrando recenti progressi ottenuti relativamente alla controllabilità approssimata globale di tale sistemi mediante controlli bilineari, ovvero si intende controllare il coefficiente *moltiplicativo* del termine di reazione (si vedano [1] e [2]). Tale studio è anche motivato da alcune applicazioni a modelli diffusivi in climatologia.

### Bibliografia

- [1] P. Cannarsa, G. Floridia, A.Y. Khapalov: “Multiplicative controllability for semilinear reaction-diffusion equations with target states admitting finitely many changes of sign”, preprint.
- [2] G. Floridia: “Approximate controllability for nonlinear degenerate parabolic problems with bilinear control”, *J. Differential Equations*, 257 no.9 (2014), 3382–3422.

[indietro](#)

---

<sup>33</sup>Lavoro svolto nell’ambito del progetto GNAMPA 2015 : “Analisi e controllo di equazioni a derivate parziali nonlineari” (coordinatore G. Floridia).

## Leibniz's Principles and Topological Extensions

\*Marco Forti  
Università di Pisa

Three philosophic principle are often quoted in connection with Leibniz: "objects sharing the same properties and the same object", "everything can possibly exist, unless it yields contradiction", "the ideal elements correctly determine the real things".

Here we give a precise formulation of these principles within the framework of Topological Extensions of [8], structures that generalize at once compactifications, completions, and non-standard extensions. In this topological context, the above Liebnez's principles appear as a property of separation, a property of compactness, and a property of analyticity, respectively.

Abiding this interpretation, we obtain the somehow surprising conclusion that these Liebnez's principles *can be fulfilled in pairs, but not all three together*.

[indietro](#)

## Massimizzatori per la stima di Stein-Tomas: non c'è tre senza due.

\*Damiano Foschi

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Ferrara

Nell'ambito del problema classico di restrizione in analisi armonica, la disuguaglianza di Stein-Tomas, nella sua forma duale, ci dice che la norma  $L^2$  di funzioni definite sulla sfera unitaria controlla la norma  $L^p$  delle loro trasformate di Fourier (in  $R^d$ ),

$$\left\| \widehat{f\sigma} \right\|_{L^p(R^d)} \leq C \|f\|_{L^2(S^{d-1}, \sigma)},$$

quando  $p = 2(d+1)/(d-1)$ .

I massimizzatori sono quelle funzioni che realizzano l'uguaglianza in tale stima con costante ottimale.

Nel caso  $d = 3$  (con  $p = 4$ ) i massimizzatori esistono e corrispondono alle funzioni costanti, e ne possediamo una dimostrazione semplice ed elegante.

La stessa cosa siamo convinti che valga anche per il caso  $d = 2$  (con  $p = 6$ ), ma la dimostrazione (parziale) che possediamo, sebbene cerchi di ripercorrere gli stessi passi del caso precedente, risulta notevolmente e inaspettatamente più intricata e tecnica.

[indietro](#)

## Formule del carattere per superalgebre di Lie

\*Pierluigi Möseneder Frajria  
Politecnico di Milano

Uno degli strumenti fondamentali nello studio delle rappresentazioni irriducibili finito-dimensionali delle algebre di Lie semisemplici complesse è la formula del carattere di Weyl. Quest'ultima è una formula chiusa che descrive il carattere dell'azione di una sottoalgebra di Cartan in termini del peso massimale della rappresentazione. Importanti applicazioni della formula sono la cosiddetta formula del denominatore e una formula uniforme per il calcolo della dimensione della rappresentazione, sempre in termini del peso massimale.

Le superalgebre di Lie semplici sono state classificate da Kac nel 1977 e sin da allora si è cercato di trovare un analogo della formula di Weyl per le loro rappresentazioni irriducibili finito-dimensionali. Il problema si è rivelato particolarmente difficile. Questo riflette il fatto che la categoria delle rappresentazioni finito-dimensionali è molto più complicata che nel caso delle algebre di Lie: per esempio non è una categoria semisemplice e l'azione del centro dell'algebra involuante non separa le rappresentazioni irriducibili.

In questa comunicazione esporremo diverse soluzioni del problema. A partire dal lavoro pionieristico di Bernstein e Leites, i progressi si sono sviluppati secondo due direttrici: da una parte si sono trovate formule generali, valide per ogni rappresentazione, espresse in termini di polinomi di Kazhdan-Lusztig. In questo ambito si inseriscono i risultati di Serganova e Penkov, Brundan e Stroppel, Cheng e Wang, Su e Zhang. D'altra parte si sono ricercate formule più esplicite, simili all'originale formula di Weyl, che valessero per ampie classi di rappresentazioni. In particolare, nel 1994, Kac e Wakimoto proposero una formula che congetturarono valida per rappresentazioni che soddisfacessero una certa condizione facilmente verificabile. Ci concentreremo in particolare sui recenti sviluppi in questa direzione a partire dalla dimostrazione della formula di Kac-Wakimoto—dovuta a Chmutov, Hoyt e Reif nel caso della superalgebra generale lineare e a Gorelik e Kac in generale—fino alle applicazioni ed ai problemi aperti.

[indietro](#)

## **L'insegnamento della Matematica a Siena: un panorama storico**

**\*Raffaella Franci**

Siena fu uno dei primi comuni medioevali italiani ad istituire una scuola d'abaco, dove si insegnava la matematica necessaria all'esercizio del commercio. A partire dal 1281 e per circa quattro secoli numerosi maestri d'abaco, i cui nomi ci sono giunti nei documenti comunali, si sono avvicendati in questo insegnamento. Molti di loro hanno compilato pregevoli trattati che ci sono pervenuti manoscritti o a stampa; tra questi ricordiamo Gilio (sec.XIV), Dionigi Gori e Pietro Cataneo (sec. XVI). Nell'Università di Siena, la cui esistenza è documentata dal 1240, all'insegnamento della matematica fu dedicata una cattedra solo nel 1590 nell'ambito della Facoltà delle Arti. Solo nel 1814 fu istituita una sezione Fisico-Matematica che poteva conferire una laurea in Scienze Matematiche che, però fu soppressa nel 1840. Tra i laureati di questo periodo ricordiamo Giuseppe Pianigiani (1805-1850) ed Enrico Montucci (1808-1877), il primo famoso per aver progettato la linea ferroviaria Siena-Empoli, il secondo autore di alcune note matematiche, i cui manoscritti sono conservati presso l'Accademia dei Fisiocritici di Siena, si trasferì a Parigi dove ricoprì importanti incarichi pubblici e fu insignito della Legion d'onore. È poi necessario attendere fino all'a.a. 1971-1972 per vedere istituito il corso di laurea in matematica tutt'ora attivo.

[indietro](#)

## Superfici stabili Gorenstein con $K_X^2 = 1$

\*Marco Franciosi<sup>34</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

Rita Pardini

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

Sönke Rollenske

University of Marburg

Il concetto di superficie stabile può essere visto come l'analogo 2-dimensionale del concetto di curva stabile. Una superficie stabile  $X$  è una superficie algebrica demi-normale ( $X$  verifica la proprietà  $S_2$  e i punti singolari in codimensione 1 sono punti doppi ordinari) le cui singularità in codimensione 2 sono *semi-log-canoniche* e il cui divisore canonico  $K_X$  è ampio. Una superficie stabile viene detta Gorenstein se  $K_X$  è un divisore di Cartier (i.e. il fascio dualizzante  $\omega_X$  è invertibile).

Per le superfici stabili si definiscono il genere geometrico e l'irregolarità in analogia con il caso delle superfici lisce:  $p_g(X) = h^0(X, K_X)$ ,  $q(X) = h^1(X, \mathcal{O}_X)$ .

In questo seminario verrà descritta una parte dello studio svolto con Rita Pardini e Sönke Rollenske riguardante le superfici stabili con  $K_X^2 = 1$ .

In particolare verranno illustrati i seguenti risultati.

**Teorema 3.** *Sia  $X$  una superficie stabile Gorenstein con  $K_X^2 = 1$ .*

*Se  $p_g(X) > 0$  allora  $q(X) = 0$  e  $\chi(X) = 2, 3$ .*

*In tal caso  $X$  è una intersezione completa pesata con le stesse caratteristiche e le stesse proprietà di una superficie liscia minimale avente i medesimi invarianti.*

**Teorema 4.** *Sia  $X$  una superficie stabile Gorenstein con  $K_X^2 = 1$ .*

*Se  $q(X) > 0$  allora  $q(X) = 1$  e  $\chi(X) = 0$ .*

*Esistono due superfici stabili Gorenstein con  $K_X^2 = 1$  e  $q(X) > 0$ . Entrambe hanno la stessa normalizzazione ( $= \mathbb{P}^2$ ), la stessa omologia, ma hanno differenti tipi di omotopia.*

### Bibliografia

- [1] Franciosi, M. Pardini, R. Rollenske, S. *Log-canonical pairs and Gorenstein stable surfaces with  $K_X^2 = 1$*  arXiv:1403.2159. To appear in Comp. Math. (2015)
- [2] Franciosi, M. Pardini, R. Rollenske, S. *Computing invariants of semi-log-canonical surfaces* arXiv:1404.3548. (2014)
- [3] Kollár, J. *Moduli of varieties of general type in* Handbook of Moduli: Volume II Lect. in Math. 24 (2012)

[indietro](#)

---

<sup>34</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto P.R.I.N. 2010 "Geometria delle Varietà Algebriche"

*Lunedì 7 Settembre, aula 20, 15.40-16.00*

*Sezione S18*

## **On the second fundamental form of the Torelli map**

\*Paola Frediani  
Università di Pavia

I will describe some results obtained in collaboration with E. Colombo, A. Ghigi and M. Penegini on the second fundamental form of the Torelli map, in relation with totally geodesic subvarieties and Shimura subvarieties of  $A_g$  contained in the Jacobian locus. In particular, I will show some new counterexamples to the Coleman-Oort conjecture in low genus.

[indietro](#)

## **Dynamics on genes network structures, an ago-antagonist approach**

\*Paolo Freguglia  
Università dell'Aquila

Our talk is a carrying on of the theme examined in (Bazzani, Freguglia 2013) where we discuss a proposal of studying on essential structural aspects of Darwinian Evolution Theory. Also in this case we apply a mathematical ago-antagonist theory, inspired by Y. Cherruault's idea (Cherruault 1998). We will present the network structure of genes activity and its dynamics.

[indietro](#)

## Immagini conucleari di logiche sottostrutturali

\*Giulia Frosoni

DIMA, Università degli studi di Genova

Un famoso risultato di McKinsey e Tarski permette di interpretare la logica intuizionista nella logica modale S4; in altre parole, le algebre di Heyting possono essere rappresentate come algebre di Boole con un operatore di interno. Viene allora da chiedersi se una tale costruzione possa essere fatta a partire da una logica diversa dalla logica classica, per esempio a partire da una qualunque logica sottostrutturale. La controparte algebrica delle logiche sottostrutturali è rappresentata dalle varietà di reticoli residuati (puntati) e la naturale generalizzazione del concetto di operatore di interno è quella di conucleo.

Sia  $L$  una logica sottostrutturale; denotiamo con  $L_\sigma$  la logica  $L$  dotata di un operatore unario  $\sigma$  che soddisfa i seguenti assiomi:

$$1) (\sigma(A) \cdot \sigma(B)) \rightarrow \sigma(A \cdot B);$$

$$2) \sigma(A) \rightarrow A;$$

$$3) \sigma(A) \rightarrow \sigma(\sigma(A));$$

e la regola di necessitazione  $\frac{A}{\sigma(A)}$ .

Possiamo allora definire la seguente interpretazione  $\sigma$  di  $L$  in  $L_\sigma$ :  $p_i^\sigma = \sigma(p_i)$  ( $i = 1, \dots, n, \dots$ ),  $0^\sigma = \sigma(0)$ ,  $1^\sigma = 1$ ,  $(A \cdot B)^\sigma = A^\sigma \cdot B^\sigma$ ,  $(A \vee B)^\sigma = A^\sigma \vee B^\sigma$ ,  $(A \wedge B)^\sigma = \sigma(A^\sigma \wedge B^\sigma)$ ,  $(A \setminus B)^\sigma = \sigma(A^\sigma \setminus B^\sigma)$  e  $(A/B)^\sigma = \sigma(A^\sigma/B^\sigma)$ .

L'*immagine conucleare* di  $L$  è quella logica  $\sigma(L)$  i cui teoremi sono quelle formule  $A$  tali che  $A^\sigma$  è un teorema di  $L_\sigma$ .

Il mio lavoro si propone di investigare la relazione esistente tra una logica sottostrutturale e la sua immagine conucleare, analizzando in particolare quali proprietà sempre si preservano da  $L$  a  $\sigma(L)$ . Uno dei principali risultati ottenuti è che l'immagine conucleare di una *qualsiasi* logica sottostrutturale ha la proprietà della disgiunzione; di conseguenza, proprietà come il terzo escluso o la prelinearità non possono mai valere nell'immagine conucleare di una logica sottostrutturale. Inoltre, dopo aver dato esempi di proprietà compatibili con il concetto di immagine conucleare ma che in generale non si preservano da  $L$  a  $\sigma(L)$ , presentiamo una condizione sufficiente affinché una disequazione si preservi per immagini conucleari, sfruttando (ed allargando) le classi  $P_2$  e  $N_2$  della gerarchia sottostrutturale introdotta in [1].

### Bibliografia

- [1] A.Ciabattoni, N.Galatos, K.Terui, Algebraic proof theory for substructural logics: cut-elimination and completions, *Annals of Pure and Applied Logic* 163 (3), 266-290, (2012).

[indietro](#)

## **Mathematical modelling of new bacterial species invasion in biofilm**

Berardino D'Acunto

Dipartimento di Matematica e Applicazioni "Renato Caccioppoli",  
Università di Napoli "Federico II"

\*Luigi Frunzo

Dipartimento di Matematica e Applicazioni "Renato Caccioppoli",  
Università di Napoli "Federico II"

Maria Rosaria Mattei

Dipartimento di Matematica e Applicazioni "Renato Caccioppoli",  
Università di Napoli "Federico II"

The contribution will focus on the presentation of a mathematical model for multispecies biofilm able to predict the biological process of colonization of new species and transport from bulk liquid to biofilm (or vice-versa). The model is based on a continuum approach and mass conservation principles. From a mathematical point of view, a significant feature is the boundary condition related to biofilm species concentrations on the biofilm free boundary. These data, either for new or for already existing species, are not required by this model, but rather can be predicted as results [1]. Numerical solutions for representative examples obtained by the method of characteristics will be shown. The well-known biological case of heterotrophic-autotrophic competition has been reproduced. Results indicate that colonizing bacteria diffuse into biofilm and grow only where favorable environmental conditions exist for their development [1,2].

### **Bibliografia**

- [1] D' Acunto B. Frunzo L. Klapper I. & Mattei M.R. "Modeling multispecies biofilms including new bacterial species invasion. Mathematical biosciences", 259, 20-26, 2015.
- [2] Mattei M.R. Frunzo L. D' Acunto B. Esposito, G. & Pirozzi F. . Modelling microbial population dynamics in multispecies biofilms including Anammox bacteria. Ecological Modelling, 304, 44-58, 2015.

[indietro](#)

## A flows on networks approach to some probabilistic problems

\*Davide Gabrielli

Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica ,  
Università di L'Aquila

A network is an oriented graph, either finite or infinite. A flow is determined assigning a non negative weight, that represents the amount of mass flowing, to each oriented edge. Some probabilistic problems can be formulated and solved within this general framework. We discuss in particular current fluctuations for stochastic particle systems and stochastic monotonicity. The talk is based on works in collaborations with L. Bertini, A. Faggionato, R.J. Harris and I.G. Minelli.

### Bibliografia

- [1] L. Bertini, A. Faggionato, D. Gabrielli: "Large deviations of the empirical flow for continuous time Markov chains" *Annales de l'Institut Henri Poincaré (B) Probability and Statistics*, in press.
- [2] L. Bertini, A. Faggionato, D. Gabrielli: "From level 2.5 to level 2 large deviations for continuous time Markov chains" *Markov Processes Relat. Fields* 20 n.3 545-562 (2014)
- [3] L. Bertini; A, Faggionato; D. Gabrielli: "Flows, currents, and cycles for Markov Chains: large deviation asymptotics" *Stochastic Processes and their Application* 125, n. 7, 2786-2819 (2015)
- [4] A. Faggionato, D. Gabrielli, R.J. Harris: in preparation
- [5] D. Gabrielli, I.G. Minelli : "Economic couplings and acyclic flows" Preprint arXiv:1403.3855

[indietro](#)

## Wonderful models for reflection arrangements

\*Giovanni Gaiffi

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

Let us consider, in a real or complex vector space  $V$ , an hyperplane arrangement  $\mathcal{A}$  whose hyperplanes generate a (real or complex) finite reflection group  $W$ .

We will focus on the topological and combinatorial properties of the De Concini-Procesi models (see the seminal papers [2], [3], and also [4], [6], [7], [8] for some further results) associated with  $\mathcal{A}$ , and we will discuss the action of  $W$  on these models and on their cohomology.

Some of these properties are well known: for instance, if  $\mathcal{A}$  is the braid arrangement (and therefore  $W = S_n$ ), the minimal complex model associated to it is the moduli space of stable genus 0 curves with  $n + 1$  points.

Some recent results (see [1], [5]) point out the existence of a combinatorial action of a ‘big’ symmetric group on the boundary strata of these models. We will show how this action leads to find non recursive formulas for the computation of Betti numbers of the models and of the faces of some polytopes (nestohedra) associated to this construction.

### Bibliografia

- [1] F. Callegaro, G. Gaiffi: “On models of the braid arrangement and their hidden symmetries”, IMRN, 2015, doi: 10.1093/imrn/rnv009.
- [2] C. De Concini, C. Procesi: “Wonderful models of subspace arrangements”, *Selecta Mathematica*, vol.1, 1995, pp. 459-494.
- [3] C. De Concini, C. Procesi: “Hyperplane arrangements and holonomy equations”, *Selecta Mathematica*, vol.1, 1995, pp. 495-535.
- [4] G. Gaiffi: “Real structures of models of arrangements”, IMRN, 2004, pp. 3439-3467.
- [5] G. Gaiffi: “Nested sets, set partitions and Kirkman-Cayley dissection numbers”, *European Journal of Combinatorics*, 2015, vol 43, pp. 279-288.
- [6] G. Gaiffi: “Permutonestohedra”, *Journal of Algebraic Combinatorics*, 2015, vol 41, pp. 125-155.
- [7] A. Henderson: “Representations of wreath products on cohomology of De Concini-Procesi compactifications”, IMRN, 2004, pp. 983-1021.
- [8] E. Rains: “The homology of real subspace arrangements”, *J Topology*, vol.3 (4), 2010, pp. 786-818.
- [9] S. Yuzvinsky: “Cohomology bases for De Concini-Procesi models of hyperplane arrangements and sums over trees”, *Invent. Math.*, vol.127, 1997, pp. 319-335.

[indietro](#)

## Numero di moduli di curve nodali su superfici K3

\*Concettina Galati<sup>35</sup>

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università della Calabria

Ciro Ciliberto

Dipartimento di Matematica, Università di Tor Vergata

Flaminio Flamini

Dipartimento di Matematica, Università di Tor Vergata

Andreas Knutsen

Mathematics Department, University of Bergen

Sia  $\mathcal{K}_p$  lo spazio dei moduli delle superfici K3 lisce primitivamente polarizzate di genere  $p$ . Un elemento di  $\mathcal{K}_p$  è il dato di una coppia  $(S, L)$ , dove  $S$  è una superficie K3 complessa liscia e  $L$  è un fibrato lineare ampio e primitivo su  $S$ .

Denoteremo con  $\mathcal{V}_{p,m,\delta}$  la varietà di Severi universale, i cui punti corrispondono a terne  $(S, L, C)$ , dove  $(S, L) \in \mathcal{K}_p$  e  $C$  è una curva  $\delta$ -nodale nel sistema lineare  $|mL|$ .

Se  $\mathcal{M}_g$  è lo spazio dei moduli delle curve di genere  $g = p(m) - \delta$ , dove  $p(m)$  è il genere aritmetico delle curve in  $|mL|$ , allora è naturalmente definita la mappa

$$\psi_{m,\delta} : \mathcal{V}_{m,\delta} \rightarrow \mathcal{M}_g,$$

che associa al punto  $(S, L, C)$  la classe di isomorfismo della normalizzazione di  $C$ . Questa mappa è stata studiata inizialmente da Mukai nel caso  $\delta = 0$  e successivamente da Flamini-Knutsen-Pacienza-Sernesi, Halic e Kemeny nel caso  $\delta > 0$ . In [1], estendendo tutti i risultati noti, si dimostra per tutti i valori di  $p \geq 3$ ,  $m \geq 1$  e  $g \leq p(m)$ , eccetto che per un numero finito di valori, esiste una componente irriducibile  $\mathcal{V} \subset \mathcal{V}_{p,m,\delta}$  tale che  $\psi_{m,\delta}|_{\mathcal{V}}$  è genericamente finita per  $g \geq 11$  e dominante per  $g \leq 11$ . Presenteremo questo risultato e, nel caso  $m = 1$ , discuteremo diversi approcci al problema presentando anche i risultati in [2].

### Bibliografia

- [1] C. Ciliberto, C. Galati, A. L. Knutsen, F. Flamini, : "Moduli of nodal curves on K3 surfaces", articolo sottomesso e disponibile online su arxiv:1502.07378.
- [2] C. Ciliberto, C. Galati, A. L. Knutsen, F. Flamini, : "Degeneration of differentials and the moduli problem for nodal curves on K3 surfaces", preprint 2015 presto disponibile online.

[indietro](#)

---

<sup>35</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto PRIN 2010-2011 "Geometria delle Varietà Algebriche", supportato inoltre dal GNSAGA dell'INDAM e dal Dipartimento di Matematica dell'Università di Bergen.

## Metodi rigorosi per lo studio numerico delle proprietà statistiche della dinamica

\*Stefano Galatolo<sup>36</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

I sistemi dinamici hanno avuto molto successo come modelli di moltissimi fenomeni naturali e applicazioni tecnologiche. E' risaputo che la sensibilità alle condizioni iniziali impedisce la predizione a lungo termine dell'evoluzione puntuale del sistema.

Questo fatto però non impedisce che proprietà molto importanti di questa evoluzione possano essere prevedibili e anche stabili rispetto a piccoli cambiamenti del sistema. Fra queste le *proprietà statistiche del sistema*: medie di osservabili, probabilità di deviazione dalle medie, velocità di convergenza, e stabilità di queste rispetto a cambiamenti del sistema.

La loro previsione e comprensione matematica su un sistema dato, è però spesso molto difficile.

In questo seminario, parlerò di come si può, attraverso una combinazione di stime a priori ed algoritmi opportuni utilizzare i calcolatori per avere informazioni rigorose su queste proprietà (certificate da una computer aided proof).

In particolare tratterò il problema del calcolo di misure invarianti a meno di un errore dato (in una metrica opportuna su uno spazio di misure), della velocità di convergenza all'equilibrio ed altri concetti collegati.

Dal punto di vista matematico, questi problemi si possono affrontare attraverso lo studio delle proprietà dell'*operatore di trasferimento* associato alla dinamica, applicato su opportuni spazi funzionali. Le misure invarianti saranno punti fissi di questo operatore, e le proprietà di convergenza saranno collegate al modo in cui l'operatore agisce su certi sottospazi.

Vedremo risultati di stabilità di questi punti fissi e della velocità di convergenza che permetteranno di supportare l'analisi numerica rigorosa, e il risultato di qualche esperimento concreto.

### Bibliografia

- [1] S. Galatolo I Nisoli *An elementary approach to rigorous approximation of invariant measures* SIAM Journal on Applied Dynamical Systems 2014, Vol. 13, No. 2, pp. 958-985
- [2] S. Galatolo, I Nisoli *Rigorous computation of invariant measures and fractal dimension for maps with contracting fibers: 2D Lorenz-like maps* Ergodic Theory and Dynamical Systems <http://dx.doi.org/10.1017/etds.2014.145>
- [3] S. Galatolo, I. Nisoli, B. Saussol *An elementary way to rigorously estimate convergence to equilibrium and escape rates* arXiv:1404.7113

[indietro](#)

---

<sup>36</sup>Parzialmente supportato da Brazilian-European partnership in Dynamical Systems (FP7-PEOPLE-2012-IRSES 318999 BREUDS) e Leverhulme Trust grant IN-2014-021.

## Space for Refuting Random Boolean Formulas

Ilario Bonacina

\*Nicola Galesi

Dipartimento di Informatica, Sapienza Università di Roma

The space required for proving a tautology or refuting a contradiction is the amount of information one needs to keep simultaneously in memory as one works through the proof and convince oneself that the original formula is unsatisfiable.

The space model used for proofs is inspired by the definition of space complexity for Turing machines, where a machine is given a read-only input tape from which it can download parts of the input to the working memory as needed.

We prove a theorem which solves two long-standing open problems concerning *space measures* in Proof Complexity (see [1]). The theorem attains asymptotically optimal lower bounds for the space of refuting random boolean formulas in conjunctive normal in two widely studied proof systems: (1) Resolution, a refutational propositional system over boolean clauses, and (2) Polynomial Calculus, a refutational systems over polynomials.

**Teorema.** ([2,3,4]) *Let  $\Delta > \theta_3$  (the satisfiability constant threshold for 3CNFs), and let  $\phi$  be a random 3-CNF boolean formula over  $n$  variables and  $\Delta n$  clauses. Then the following statements hold with high probability.*

- (1) *every Polynomial Calculus refutation of the standard polynomial encoding of  $\phi$ , requires a memory configuration with  $\Omega(n)$  monomials.*
- (2) *every Resolution refutation of  $\phi$  must pass through a memory configuration containing  $\Omega(n)$  clauses each of width  $\Omega(n)$ . In particular, each Resolution refutation of  $\phi$  requires a memory configuration with  $\Omega(n^2)$  variables.*

### Bibliografia

- [1] Michael Alekhnovich, Eli Ben-Sasson, Alexander A. Razborov, and Avi Wigderson. Space complexity in propositional calculus. *SIAM J. Comput.*, 31(4):1184–1211, 2002.
- [2] Ilario Bonacina, Nicola Galesi, and Neil Thapen. Total space in resolution. *FOCS*, pages 641–650, 2014.
- [3] Ilario Bonacina, Nicola Galesi. A framework for Space Complexity in Algebraic Proof Systems. *Journal of the ACM*. To appear.
- [4] Patrick Bennett, Ilario Bonacina, Nicola Galesi, Tony Huynh, Mike Molloy, Paul Wollan. Space proof complexity for random 3-CNFs. Submitted.

## Il Principio di Massimo Esteso per equazioni ellittiche completamente non lineari

\*Giulio Galise

Antonio Vitolo

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Salerno

L'obiettivo della comunicazione è quello di presentare risultati di tipo principio di massimo per soluzioni di viscosità di una classe di equazioni ellittiche degeneri

$$F(u, Du, D^2u) = f(x)$$

in  $\Omega \subseteq \mathbb{R}^n$  dominio limitato,  $n \geq 2$  ed  $f \in C(\Omega)$ . Introdotti gli operatori  $P_{\lambda, \Lambda}^{\pm}(X)$ , definiti sullo spazio delle matrici simmetriche  $S^n$  per  $n \geq p \in \mathbb{N}$  e  $0 < \lambda \leq \Lambda$  dalle somme parziali pesate degli autovalori  $e_1(X) \leq \dots \leq e_n(X)$  della matrice  $X \in S^n$

$$P_{\lambda, \Lambda}^+(X) = \Lambda \sum_{i=n-p+1}^n e_i^+(X) - \lambda \sum_{i=n-p+1}^n e_i^-(X), \quad P_{\lambda, \Lambda}^-(X) = -P_{\lambda, \Lambda}^+(-X)$$

e che coincidono per  $p = n$  con gli usuali operatori estremali di Pucci  $P_{\lambda, \Lambda}^{\pm}(X)$ , si assume la seguente condizione di struttura su  $F : \mathbb{R} \times \mathbb{R}^n \times S^n \mapsto \mathbb{R}$

$$(14) \quad F(t, \eta, Y) - F(s, \xi, X) \leq P_{\lambda, \Lambda}^+(Y - X) + b|\eta - \xi| - c(t - s)$$

per ogni  $(s, t, \xi, \eta, X, Y) \in (\mathbb{R})^2 \times (\mathbb{R}^n)^2 \times (S^n)^2$ , dove  $b$  e  $c$  sono costanti non negative. Dato un sottoinsieme  $E \subseteq \partial\Omega$ , ci proponiamo di determinare condizioni sufficienti sulla taglia di  $E$  che garantiscano la validità del Principio di Massimo Esteso (EMP)

$$F(u, Du, D^2u) \geq 0 \text{ in } \Omega, \quad \limsup_{x \rightarrow \partial\Omega \setminus E} u(x) \leq 0, \quad \sup_{\Omega} u^+ < \infty \Rightarrow u \leq 0 \text{ in } \Omega$$

e più in generale di stime a priori  $\sup_{\Omega} u \leq \limsup_{x \rightarrow \partial\Omega \setminus E} u(x) + C \|f^-\|_{\infty}$ . (EMP), ben noto dalla Teoria del Potenziale per il Laplaciano  $\Delta u = P_{1,1}^+(D^2u)$  nel caso in cui  $E$  ha capacità Newtoniana nulla, è stato generalizzato in [1] al caso uniformemente ellittico  $p = n$ . Tali argomentazioni vengono estese in [2] al caso degenero  $p < n$ , evidenziando in particolare il ruolo svolto dal termine di gradiente quando  $c = 0$  in (1) e che impone restrizioni sul coefficiente  $b$  e sul diametro di  $\Omega$ . Infine (EMP) è utilizzato per ottenere un risultato di singolarità rimovibili.

### Bibliografia

- [1] M.E. Amendola, G. Galise, A. Vitolo: "Riesz capacity, maximum principle and removable sets of fully nonlinear second order elliptic operators", *Differential Integral Equations* 26 (2013), no. 7/8, 845–866.
- [2] G. Galise, A. Vitolo: "Removable singularities for degenerate elliptic Pucci operators", pp. 1-25, preprint.

[indietro](#)

## Un software parallelo per il modeling sismico

\*Bruno Giovanni Galuzzi<sup>37</sup>

Eusebio Stucchi

Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Milano

Elena Zampieri

Dipartimento di Matematica, Università di Milano

L'esplorazione sismica è una branca della geofisica di esplorazione che ha come scopo l'applicazione dei principi della sismologia per stimare alcune proprietà fisiche dell'interno della Terra. L'idea fondamentale è quella di usare delle sorgenti artificiali per generare delle onde sismiche e registrarle tramite opportuni dispositivi, per ottenere dei dati sismici. In un contesto di confronto con i dati osservati è fondamentale la soluzione del problema diretto, ovvero la simulazione numerica della generazione e propagazione delle onde sismiche all'interno di un mezzo, essendo note le proprietà fisiche ad esso relative e la sorgente che ha generato le onde.

Tale simulazione non risulta di facile risoluzione, in quanto la modellazione che si vuole avere deve essere estremamente accurata in spazio e tempo, per poterla confrontare con dei dati sismici reali.

Un altro aspetto, oggetto di studio e analisi, è la definizione di opportune condizioni di bordo. Molto spesso, infatti, il dominio fisico entro cui si propagano le onde sismiche è limitato e devono quindi essere adottate particolari condizioni al bordo di tipo assorbenti. Deve essere infine posta particolare attenzione ai fenomeni della stabilità e della dispersione numerica, che possono dar luogo a soluzioni numeriche spurie.

Si vuole presentare quindi un recente software di modeling sismico, costruito per implementare diversi fenomeni di propagazione sismica.

Utilizzando un'implementazione alla differenze finite, esso consente una risoluzione numerica efficiente, stabile ed affetta da una dispersione minima. L'implementazione è inoltre parallelizzata, per poter essere utilizzata per ambienti di calcolo di tipo parallelo.

### Bibliografia

- [1] Cerjan, C., et. al.: "A nonreflecting boundary condition for discrete acoustic and elastic wave equations", *Geophysics*, 1985.
- [2] Graham.J. Hicks: "Arbitrary source and receiver positioning in finite difference schemes using Kaiser windowed sinc function", *Geophysics*, 2002.
- [3] Bilbao, S and Hamilton, B.: "Construction and Optimization Techniques for High Order Schemes for the Two-dimensional Wave Equation". in *Proceedings of the International Congress on Acoustics*. Montreal, 2013.

[indietro](#)

---

<sup>37</sup>Lavoro svolto nell'ambito del Dottorato di ricerca in Scienze della Terra

## Guido Castelnuovo. Per una biografia scientifica e umana

\*Paola Gario

Dipartimento di Matematica, Università di Milano

La pubblicazione delle *Opere matematiche. Memorie e Note* di Guido Castelnuovo, insieme ad altri scritti inseriti nell'appendice al volume quarto, ha mostrato la ricchezza e la varietà del suo impegno. La pubblicazione in forma digitale dei quaderni degli appunti delle sue lezioni ne documenta l'attività didattica per i corsi di Geometria superiore, Calcolo delle probabilità e Matematiche complementari. Quella della corrispondenza documenta le relazioni intrattenute con vari matematici. Il complesso dei suoi scritti mostra una figura di scienziato e di intellettuale a più dimensioni, quindi non solo la dimensione del grande geometra algebrico, la cui immagine è stata arricchita dalla pubblicazione della corrispondenza che registra la collaborazione con Federigo Enriques. A partire dai primi anni del Novecento, Castelnuovo è attratto da interessi diversi. L'interesse per il calcolo delle probabilità, testimoniato dalla prima edizione del suo trattato (1919), è il risultato di un percorso che inizia nel 1907 e lo vede impegnato sui temi dell'insegnamento matematico e sui progetti di riforma della scuola. Ai nuovi interessi scientifici si accompagna un impegno assiduo nelle istituzioni. Esso è indirizzato alle necessità della vita moderna e volto alla creazione di una società equa e democratica. L'obiettivo è dunque valorizzare e mettere insieme le diverse dimensioni in cui si è articolata la vita di Guido Castelnuovo per ricostruire la figura di scienziato che ha interpretato il suo essere intellettuale come impegno nei confronti del proprio Paese.

### Bibliografia

- [1] P. Gario: "Guido Castelnuovo: Documents for a Biography", *Historia Mathematica*, 28 (2001), 48-53.
- [2] P. Gario (a cura di): "Lettere e Quaderni dell'archivio di Guido Castelnuovo", Roma: Accademia N. dei Lincei, Archivi privati ([www.lincci.it](http://www.lincci.it)).
- [3] P. Gario: "Guido Castelnuovo. Una biografia ipertestuale", Roma: Accademia N. dei Lincei, Archivi privati ([www.lincci.it](http://www.lincci.it)).
- [4] P. Gario: "Guido Castelnuovo e il problema della formazione dei docenti di matematica", *Studies in the History of Modern Mathematics. Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. Supplemento*, 74 (2004), 103-121.
- [5] P. Gario: "Guido Castelnuovo e l'insegnamento matematico". *Conferenze e Seminari dell'Associazione Subalpina Mathesis 2012-2013*, Torino: KWB Kim Williams Books, 2013, 127-145.

[indietro](#)

## Supergroups: a Gentle Introduction

\*Fabio Gavarini

Dipartimento di Matematica, Università di Roma Tor Vergata

In Lie theory, symmetries in differential geometry are ruled by, and encoded in, the critical notion of Lie group; in the setup of complex (or real) analytic geometry its counterpart is the notion of complex (or real) analytic group, while in the setup of algebraic geometry one has the notion of algebraic group or group-scheme. In this talk I shall introduce the notion of “supergroup”, the analogue of Lie group, or analytic group, or group-scheme, in the framework of supergeometry. Besides the basic definitions, I shall touch upon the link between supergroups and Lie superalgebras, and the technique of studying supergroups via super Harish-Chandra pairs.

### Bibliografia

- [1] C. Carmeli, L. Caston, R. Fiorese, *Mathematical Foundations of Supersymmetry*, EMS Series of Lectures in Mathematics **15**, Eur. Math. Society, Zürich, 2011.
- [2] C. Carmeli, R. Fiorese, *Super Distributions, Analytic and Algebraic Super Harish-Chandra pairs*, Pacific J. Math. **263** (2013), no. 1, 29–51.
- [3] R. Fiorese, F. Gavarini, *Chevalley Supergroups*, Memoirs AMS **215**, no. 1014 (2012).
- [4] F. Gavarini, *Algebraic supergroups of Cartan type*, Forum Mathematicum **26** (2014), no. 5, 1473-1564.
- [5] V. G. Kac, *Lie superalgebras*, Adv. in Math. **26** (1977), 8–96.
- [6] B. Kostant, *Graded manifolds, graded Lie theory, and prequantization*, in: *Differential geometrical methods in mathematical physics* (Proc. Sympos., Univ. Bonn, Bonn, 1975), 177–306, Lecture Notes in Math. **570**, Springer, Berlin, 1977.
- [7] J.-L. Koszul, *Graded manifolds and graded Lie algebras*, Proceedings of the international meeting on geometry and physics (Florence, 1982), 71–84, Pitagora, Bologna, 1982.
- [8] A. Masuoka, T. Shibata, *Algebraic supergroups over a PID*, electronic preprint [arXiv:1304.0531](https://arxiv.org/abs/1304.0531) [math.RT] (2013).
- [9] Ian M. Musson, *Lie superalgebras and enveloping algebras*, Graduate Studies in Mathematics **131**, American Mathematical Society, Providence, RI, 2012.
- [10] E. G. Vishnyakova, *On complex Lie supergroups and homogeneous split supermanifolds*, Transform. Groups **16** (2011), no. 1, 265–285.

[indietro](#)

## Simmetrizzazione rispetto al perimetro anisotropo e applicazioni

Francesco Della Pietra

\*Nunzia Gavitone<sup>38</sup>

Dipartimento di Matematica "Renato Caccioppoli" Università di Napoli  
Federico II

Sia  $\Omega$  un dominio limitato e convesso di  $\mathbb{R}^2$ . In un celebre lavoro di Talenti [2], è stato provato che se  $u \in C^2$  è una soluzione concava dell'equazione di Monge-Ampère

$$(15) \quad \begin{cases} \det \nabla^2 u = f(x) & \text{in } \Omega, \\ u = 0 & \text{su } \partial\Omega, \end{cases}$$

con  $f$  funzione positiva e sufficientemente regolare, allora

$$(16) \quad \tilde{u}(x) \leq v(x), \quad x \in D,$$

dove  $v$  è la soluzione positiva e concava del seguente problema

$$(17) \quad \begin{cases} \det \nabla^2 v = f^\#(x) & \text{in } D, \\ v = 0 & \text{su } \partial D. \end{cases}$$

Qui  $D$  è il disco centrato nell'origine con lo stesso perimetro di  $\Omega$ ,  $f^\#$  è il riordinamento simmetrico decrescente di  $f$ , e  $\tilde{u}$  è la funzione a simmetria sferica e decrescente in  $D$  i cui insiemi di livello hanno lo stesso perimetro di quelli di  $u$ . Inoltre in [3] è stato provato che vale una disuguaglianza di tipo Pólya-Szegő per l'operatore di Monge-Ampère, ovvero,

$$(18) \quad \int_{\Omega} u \det D^2 u \, dx \geq \int_D \tilde{u} \det D^2 \tilde{u} \, dx.$$

In questa comunicazione si presenteranno dei risultati contenuti in [2] in cui si prende in considerazione una classe di operatori anisotropi che generalizzano l'operatore di Monge-Ampère. L'obiettivo della comunicazione è descrivere opportune generalizzazioni di (16) e (18) usando un nuovo tipo di simmetrizzazione che conserva il perimetro anisotropo dei livelli di  $u$ . Gli ingredienti principali che si utilizzano per ottenere tali risultati sono la ben nota disuguaglianza isoperimetrica anisotropa ([1]) e alcune proprietà della curvatura anisotropa dei livelli di  $u$ .

### Bibliografia

- [1] H. Busemann, Amer. J. Math., 71:743–762, 1949.
- [2] F. Della Pietra, N. Gavitone, Math. Ann. to appear
- [3] G. Talenti, Ann. Mat. Pura Appl. (4), 8(2):183–230, 1981.
- [4] K. Tso, J. Anal. Math., 52:94–106, 1989.

[indietro](#)

---

<sup>38</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto FIRB 2013 "Geometric and qualitative aspects of PDE's"

## Some intrinsic monotonicity formulas for obstacle problems

\*Maria Stella Gelli

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

Matteo Focardi

Dipartimento di Matematica, Università di Firenze

Emanuele Nunzio Spadaro

Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, Leipzig

Presenterò un risultato di regolarità e stratificazione per il free boundary analogo a quello ottenuto da L.A. Caffarelli per il problema di ostacolo classico, ossia per soluzioni all'equilibrio di energie date dalla somma dell'integrale di Dirichlet e termine forzante lineare, nel caso in cui il laplaciano sia sostituito da un operatore di tipo ellittico a coefficienti Lipschitziani. Il risultato è ottenuto ispirandosi all'approccio introdotto da G.S. Weiss nel 1999 e sviluppato in seguito da R. Monneau. In particolare introduciamo opportune formule di quasi-monotonia per energie con forme quadratiche a coefficienti Lipschitziani e termini lineari forzanti dati da una  $f$  Holderiana. Questo approccio intrinseco permette di trattare il problema di ostacolo senza ricorrere ad un argomento di 'congelamento' dei coefficienti, precluso qui dalla bassa regolarità degli operatori considerati.

### Bibliografia

- [1] L.A. Caffarelli: "The obstacle problem revisited", *J. Fourier Anal. Appl.* 4, 1998.
- [2] R. Monneau: "On the number of singularities for the obstacle problem in two dimensions", *J. Geom. Anal.* 13, 2003.
- [3] G.S. Weiss: "A homogeneity improvement approach to the obstacle problem", *Invent. Math.* 138, 1999.
- [4] M. Focardi, M.S. Gelli e E.N. Spadaro, "Monotonicity formulas for obstacle problems with Lipschitz coefficients", *Calc. Var.*, 2015.

[indietro](#)

## **Lower bounds for Coulomb energy for functions in homogeneous fractional Sobolev spaces.**

\*Marco Ghimenti

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

We prove  $L^p$  lower bounds for Coulomb energy for radially symmetric functions in  $\dot{H}^s(\mathbb{R}^3)$  with  $1/2 < s < 3/2$ . By this bound we can improve Sobolev embedding for radial functions in  $\dot{H}^s(\mathbb{R}^3)$  with bounded Coulomb energy. This result is sharp for  $1/2 < s < 1$ . Work in collaboration with Jacopo Bellazzini (Univ. Sassari) and Tohru Ozawa (Univ. Tokyo)

[indietro](#)

## I primi trent'anni della Unione Matematica Italiana attraverso il suo *Bollettino* fra nazionalismo e internazionalizzazione

\*Livia Giacardi

Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino

Si presenta un primo tentativo di ricostruire la storia dei primi trenta anni della Unione Matematica Italiana, situandola nel contesto scientifico e politico nazionale e internazionale. L'arco temporale va dal 1922, anno della sua fondazione, al 1952 anno in cui viene rifondata a Roma l'International Mathematical Union (IMU) e Enrico Bompiani, presidente dell'UMI, da quell'anno ne diviene segretario. Fonti preziose per la ricerca sono il "Bollettino della Unione Matematica Italiana", le corrispondenze e i documenti inediti conservati presso gli archivi dell'UMI e dell'Accademia dei Lincei, gli Atti dei Congressi dell'UMI e quelli degli International Congress of Mathematicians (ICM).

Gli aspetti che si intendono esplorare sono:

- le difficoltà degli inizi dell'UMI legate ai problemi politici internazionali (strascichi della prima guerra mondiale) e nazionali (nascita del fascismo) e al rapporto con le altre associazioni di matematici già esistenti (Circolo Matematico di Palermo, Mathesis);
- il difficile cammino verso l'internazionalità che vede una tappa significativa nell'organizzazione dell'ICM del 1928 a Bologna in cui Salvatore Pincherle, riveste il doppio ruolo di Presidente dell'UMI e dell'IMU. Pincherle estendendo l'invito a tutti i paesi senza distinzione alcuna, riesce ad abbattere le "barriere politiche" realizzando così il principio di internazionalità della scienza compromesso nel 1920, durante l'ICM in Strasburgo, dall'esclusione degli scienziati delle ex potenze centrali;
- il peso avuto dai rapporti con il fascismo soprattutto dopo le leggi razziali e il lento ritorno alla normalità una volta cessato il periodo delle epurazioni;
- l'ampliamento del raggio di azione dell'UMI che dal 1939 comincia ad occuparsi di questioni inerenti l'insegnamento della matematica.

### Bibliografia

- [1] A. Guerraggio, P. Nastasi: "Matematica in camicia nera", Bruno Mondadori, Milano, 2005.
- [2] O. Lehto: "Mathematics Without Borders. A History of the International Mathematical Union", Springer, New York, 1998.
- [3] C. Pucci: "L'Unione Matematica Italiana dal 1922 al 1944: documenti e riflessioni", in Symposia mathematica (ed. INDAM), vol. 27, pp. 187-212, 1986.

[indietro](#)

## Modellizzazione matematica dell'invecchiamento del muscolo osseo dovuto alla sarcopenia

\*Giulia Giantesio<sup>39</sup>

Alessandro Musesti

Dipartimento di Matematica e Fisica, Università Cattolica del Sacro Cuore  
di Brescia

Con il termine “sarcopenia” si fa riferimento alla progressiva diminuzione della massa e dell'efficienza muscolare. La perdita di massa e efficienza muscolare è un fattore naturale correlato all'età, spesso causato dall'inattività fisica, da un'alimentazione non equilibrata e da fattori ambientali e biologici. La sarcopenia comporta diverse conseguenze negative come la disabilità fisica e il peggioramento della qualità di vita. Tale sindrome riguarda tutta la popolazione a partire dai 50 anni ed è perciò attualmente molto studiata in ambito medico.

All'interno del progetto “Active Ageing and Healthy Living” dell'Università Cattolica del Sacro Cuore ci proponiamo di costruire un modello matematico che schematizzi il comportamento di un tessuto muscolare scheletrico danneggiato dalla sindrome della sarcopenia. In letteratura sono presenti diversi modelli che sfruttano la Meccanica dei Continui per descrivere il comportamento passivo o attivo del tessuto muscolare scheletrico. Il nostro obiettivo è quello di raffinare alcuni di questi modelli introducendo un termine di danneggiamento che descriva l'invecchiamento di un muscolo attivo.

### Bibliografia

- [1] A. E. Ehret, M. Böl, M. Itskov: “A continuum constitutive model for the active behaviour of skeletal muscle”, *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, 59 (2011) 625-636.
- [2] D. Ambrosi, S. Pezzuto : “Active Stress vs. Active Strain in Mechanobiology: Constitutive Issues”, *Journal of Elasticity*, 107 (2012) 199-212.
- [3] J. Weickenmeier, M. Itskov, E. Mazza, M. Jabareen: “A physically motivated constitutive model for 3D numerical simulation of skeletal muscles”, *International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering*, 30 (2014) 545-562.

[indietro](#)

---

<sup>39</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto “Active Ageing and Healthy Living” dell'Università Cattolica del Sacro Cuore

## Come crescono gli endomorfismi gruppali?

\*Anna Giordano Bruno

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Udine

Usando l'entropia algebrica, si estende il classico concetto di crescita per gruppi finitamente generati dovuto a Milnor [1] a endomorfismi di gruppi generici. Tale crescita può essere polinomiale, esponenziale o intermedia. Si dimostra che se  $G$  è un gruppo abeliano allora ogni suo endomorfismo non può avere crescita intermedia [4]. Questo risultato si estende poi al caso in cui  $G$  sia virtualmente nilpotente [5]. Sembra quindi imitare l'“implicazione facile” del Teorema di Gromov che caratterizza i gruppi finitamente generati di crescita polinomiale dimostrando che sono esattamente quelli virtualmente nilpotenti [2]. Si propongono e si discutono inoltre vari problemi aperti.

### Bibliografia

- [1] J. Milnor: “Problem 5603”, Amer. Math. Monthly 75 (1968) 685–686.
- [2] M. Gromov: “Groups of polynomial growth and expanding maps”, Publ. Math. IHÉS 53 (1981) 53–73.
- [3] A. Mann: “How groups grow”, London Mathematical Society Lecture Note Series, vol. 395, Cambridge University Press, Cambridge, 2012.
- [4] D. Dikranjan, A. Giordano Bruno: “The Pinsker subgroup of an algebraic flow”, J. Pure and Appl. Algebra 216 (2012) 364–376.
- [5] A. Giordano Bruno, P. Spiga: “Growth of group endomorphisms”, preprint.

[indietro](#)

## On the problem of control for symplectic maps

\*Antonio Giorgilli<sup>40</sup>  
Università di Milano

Let a physical device be modeled by a non linear symplectic map in a neighbourhood of an equilibrium. We revisit the problem of modifying the map by adding suitable non linear control terms with the aim of increasing the size of the region of stability. Following the line of some recent works we determine the control term by using the construction of a normal form. Using a technique based on Lie transform methods we produce a normal form algorithm that avoids the usual step of interpolating the map with a flow. The formal algorithm is completed with quantitative estimates that bring into evidence the asymptotic character of the normal form transformation. We also illustrate with examples how the use of Lie transforms allows us to introduce controls of different orders.

### Bibliografia

- [1] A. Bazzani, P. Mazzanti, G. Servizi, G. Turchetti: “Normal forms for Hamiltonian maps and nonlinear effects in a particle accelerator”, *Nuovo Cim. B* **102**, 51–80 (1988).
- [2] G. Ciraolo, C. Chandre, R. Lima, M. Vittot, M. Pettini: “Control of chaos in Hamiltonian systems”, *Celestial Mechanics and Dynamical Astronomy* **90**, 3-12 (2004).
- [3] G. Ciraolo, C. Chandre, R. Lima, M. Vittot, M. Pettini, C. Figarella, P. Ghendrih: “Controlling chaotic transport in a Hamiltonian model of interest to magnetized plasmas”, *Journal of Physics A* **37**, 3589 (2004).
- [4] A. Giorgilli: “On the representation of maps by Lie transforms”, *Rendiconti dell’Istituto Lombardo Accademia di Scienze e Lettere, Classe di Scienze Matematiche e Naturali*, **146** (2015).
- [5] A. Giorgilli, U. Locatelli, M. Sansottera: “Improved convergence estimates for the Schroder-Siegel problem”, *Annali di Matematica Pura e Applicata* (2014), DOI 10.1007/s10231-014-0408-4.
- [6] M. Sansottera, A. Giorgilli, T. Carletti: “High-order control for symplectic maps”, preprint (2014).
- [7] M. Vittot: “Perturbation theory and control in classical or quantum mechanics by an inversion formula”, *J. of Physics A* **37**, 6337–6357 (2004).

[indietro](#)

---

<sup>40</sup>Lavoro svolto in collaborazione con M. Sansottera (Milano) e T. Carletti (Namur)

## L'urto dei corpi duri nei *Principia* di Descartes

\*Enrico Giusti

Il Giardino di Archimede, Firenze

Le leggi dell'urto dei corpi duri, che Descartes presenta nei *Principia philosophiae*, vengono comunemente classificate come erronee. Solo recentemente LOPES COELHO [1] ha affrontato il problema dal punto di vista della coerenza interna del sistema cartesiano. Questo contributo estende e precisa alcuni punti del precedente [2].

### Bibliografia

- [1] R. Lopes Coelho: *Les équations des règles du choc de Descartes*, *Physis* XLII (2005), pp. 223-233.
- [2] E. Giusti: *Le leggi dell'urto dei corpi duri nei Principia di Descartes*, *Giornale critico della filosofia italiana* XCIII (2012), pp. 266-284.

[indietro](#)

## Quaternionic toric manifolds

\*Anna Gori

Università di Milano

The aim of my talk is to give an analog of toric manifolds in the quaternionic setting. In [4] the author defines and begins the study of a new class of topological spaces analogous to real and complex toric varieties, but with the skew field of quaternions providing the underlying structure. Starting from a  $n$ -dimensional convex polytope  $P$  and a characteristic function he defines a *quaternionic toric variety* to be a certain topological quotient of  $P \times (S^3)^n$ . To avoid confusion the author emphasizes that these manifolds are not algebraic varieties, moreover he observes that the notion of "quaternionic variety" is unclear, because quaternions are non commutative and polynomials are not well behaved. Our aim is to start from a polytope with some additional hypothesis (more precisely we consider a Delzant polytope  $P$  [3]) and to introduce a procedure that, in many cases, permits to obtain a compact manifold, which can be equipped with a non degenerate 4-form (a 4-plectic structure), and which is *regular quaternionic* in the sense of [2]. The procedure we use gives, starting from a polytope  $P$ , the same manifold of [4], but suggests a way to equip the resulting manifold with a 4-form. Moreover all of these admit the action of the group  $Sp(1)^n$ . The  $4n$ -dimensional manifolds acted on, in generalized Hamiltonian fashion by the group  $Sp(1)^m$  with  $m = n$  will be our main object of study. These manifolds present analogies with toric manifolds both from the symplectic viewpoint (once they are equipped with a 4-plectic form), and from the complex viewpoint since  $\mathbb{H}^{*n}$  can act on them with an open dense orbit. The starting point is the definition of 4-plectic manifolds as a natural generalization of symplectic manifolds. In the symplectic case, whenever a compact Lie group acts on the manifold in a Hamiltonian fashion it is possible to define a moment map; we can define a similar map also in the 4-plectic setting. When the group that acts is  $Sp(1)^n$ , this new map takes values in  $\mathbb{R}^n$ . In some cases we are able to prove that the image of this map is a convex polytope. In general we prove that the image is contained in the convex envelope of a finite set of points. We can also invert the procedure: starting from a Delzant Polytope, we try to reconstruct a manifold. This approach seems to be a good way to produce quaternionic analog of toric manifolds.

### Bibliografia

- [1] M. ATIYAH *Convexity and commuting Hamiltonians* Bull. London Math. Soc. **14** (1982), 1–15.
- [2] R. CHILONI, A. PEROTTI *Slice regular functions of several Clifford variables* in 9th International Conference on Mathematical Problems in Engineering, Aerospace and Sciences : ICNPAA 2012 : Vienna, Austria.
- [3] T. DELZANT *Hamiltoniens périodiques et images convexes de l'application moment* Bull. Soc. Math. France **116** (1988), 315–339.
- [4] R. SCOTT *Quaternionic toric varieties* Duke Math. J. **78** (1995), 373–397.

[indietro](#)

## Costanti del moto non locali in meccanica variazionale

\*Gianluca Gorni

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Udine

Il lavoro è frutto di una collaborazione col Prof. Gaetano Zampieri, dell'Università di Verona. Estendiamo il meccanismo del teorema di Noether sugli integrali primi in modo che comprenda costanti del moto “non locali”, in cui compaiono integrali lungo il moto. Mostriamo applicazioni ai sistemi dissipativi, ai potenziali omogenei, all'equazione di Lane-Emden e al sistema di Maxwell-Bloch.

### Bibliografia

- [1] Boccaletti, D., Pucacco, G.: Killing equations in classical mechanics. Il Nuovo Cimento **112 B**, No. 2–3, 181–212 (1997).
- [2] Candotti, E., Palmieri, C., Vitale B.: On the Inversion of Noether's Theorem in Classical Dynamical Systems. Am. J. Phys. **40**, 424–429 (1972)
- [3] Çaşu, I.: Symmetries of the Maxwell-Bloch equations with the rotating wave approximation. Regular and Chaotic Dynamics **19**, No. 5, 548–555 (2014).
- [4] Djukic, Dj. S.: A procedure for finding first integrals of mechanical systems with gauge-variant Lagrangians. Internat. J. Non-Linear Mech. **8**, 479–488 (1973).
- [5] Goenner, H., Havas, P.: Exact solutions of the generalized Lane-Emden equation. J. Math. Phys. **41**, No. 10, 7029–7042 (2000).
- [6] Gorni, G., Zampieri, G.: Revisiting Noether's theorem on constants of motion. Journal of Nonlinear Mathematical Physics **21**, No. 1, 43–73 (2014).
- [7] Kobussen, J.A.: On a systematic search for integrals of motion. Helv. Phys. Acta **53**, 183–200 (1980).
- [8] Leach P.G.L.: Lie symmetries and Noether symmetries. Applicable Analysis and Discrete Mathematics **6**, 238–246 (2012).
- [9] Lévy-Leblond, J.: Conservation laws for gauge-variant Lagrangians in classical mechanics. Am. J. Phys. **39**, 502–506 (1971).
- [10] M. Lutzky, Dynamical symmetries and conserved quantities. J. Phys. A **2**, 973–981 (1979).
- [11] Sarlet, W., Cantrijn, F.: Generalizations of Noether's theorem in classical mechanics. SIAM Review **23**, No. 4, 467–494 (1981).
- [12] Zampieri, G.: Completely integrable Hamiltonian systems with weak Lyapunov instability or isochrony. Comm. Math. Phys. **303**, 73–87 (2011).

[indietro](#)

## Modelli cinetici di rilassamento per miscele reattive di gas

\*Maria Groppi

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Parma

Nell'ambito della modellistica matematica per miscele reattive di gas, la descrizione cinetica mediante equazioni di tipo Boltzmann gioca un ruolo importante nella comprensione dei processi fisici; l'approccio cinetico permette inoltre una derivazione rigorosa delle equazioni macroscopiche nel limite fluidodinamico, attraverso opportune espansioni asintotiche. L'operatore di collisione di Boltzmann, complicato da trattare sia analiticamente che numericamente, può essere sostituito da modelli più semplici di rilassamento, in grado di riprodurre le proprietà fondamentali senza tenere conto di tutti i dettagli microscopici.

In questa comunicazione verranno presentati modelli matematici di rilassamento di tipo BGK per la descrizione di miscele di gas reagenti chimicamente [1,4]. Per la risoluzione numerica dei sistemi di equazioni risultanti, che determinano l'evoluzione delle funzioni di distribuzione dei gas componenti nello spazio delle fasi, sono stati proposti e studiati metodi ad alto ordine basati sulla formulazione semi-lagrangiana delle equazioni cinetiche [3].

I modelli di rilassamento di tipo BGK non sono però in grado di riprodurre correttamente i coefficienti di trasporto nel limite fluidodinamico; allo scopo di superare questo problema sono state studiate generalizzazioni di tipo BGK ellissoidale (ES-BGK) [2]. In particolare verrà descritto un modello ES-BGK per miscela binaria moderatamente reattiva, in grado di riprodurre le equazioni costitutive di Fick e di Newton.

I risultati presentati sono stati ottenuti in collaborazione con G. Spiga e G. Stracquadanio (Università di Parma) e G. Russo (Università di Catania).

### Bibliografia

- [1] M. Bisi, M. Groppi, G. Spiga, Kinetic Bhatnagar-Gross-Krook model for fast reactive mixtures and its hydrodynamic limit, *Phys. Rev. E* **81** (2010) 036327 (pp. 1–9).
- [2] M. Groppi, S. Monica, G. Spiga, A kinetic ellipsoidal BGK model for a binary gas mixture, *Europhys. Lett.* **96** (2011) 64002 (pp. 1–6).
- [3] M. Groppi, G. Russo, G. Stracquadanio, High order semilagrangian methods for the BGK equation, *Commun. Math. Sci.*, accepted (2015).
- [4] M. Groppi, G. Spiga, A Bhatnagar-Gross-Krook type approach for chemically reacting gas mixtures, *Phys. Fluids* **16** (2004) 4273–4284.

[indietro](#)

## Equazioni differenziali per misure di stabilità di matrici strutturate.

\*Nicola Guglielmi

Dipartimento DISIM e Gran Sasso Science Institute Università dell'Aquila

In questa comunicazione verranno presi in esame alcuni problemi cosiddetti *matrix nearness problems* per matrici strutturate con diverse proprietà. Al fine di esaminare la stabilità di queste proprietà rispetto a perturbazioni che preservino la struttura verrà descritta una metodologia basata sull'utilizzo di equazioni differenziali, tipicamente su varietà di rango basso, avente lo scopo di approssimare la soluzione dei problemi di ottimizzazione correlati.

Il metodo proposto è a due livelli, un livello interno dove si estremizzano le perturbazioni con una norma prefissata ed un livello esterno in cui si cerca la perturbazione di norma minima che determina la distanza della matrice considerata dall'insieme delle matrici che non hanno la proprietà in esame. L'iterazione esterna ha convergenza quadratica e quindi consente lo sviluppo di algoritmi rapidi.

I risultati esposti sono stati ottenuti nell'ambito di diverse collaborazioni.

[indietro](#)

## Problemi isoperimetrici

\*Margherita Guida

Carlo Sbordone

Dipartimento di Mat. e Appl. "R. Caccioppoli", Università di Napoli  
"Federico II"

Fin dall'antichità il confronto tra figure geometriche differenti ma con lo stesso perimetro è stato oggetto di studio da parte dei matematici. Numerosi sono i quesiti la cui soluzione è legata alla disuguaglianza isoperimetrica, ad esempio perchè la terra è una sfera, o perchè le bolle di sapone hanno forma sferica, o quando la frequenza principale di un tamburo è minima. I problemi isoperimetrici costituiscono un tema molto vasto, che ben si presta a realizzare attività interattive nella scuola, utili non solo a sviluppare competenze e abilità matematiche di base, ma anche a stimolare la comprensione di alcuni aspetti della matematica. In questa comunicazione, si propongono attività di laboratorio su questi argomenti, da realizzare in classi di scuola secondaria. L'idea è di avvicinare gli studenti a questi problemi ambientandoli in un contesto geometrico a loro familiare, in modo da fornire anche ai docenti l'occasione per valutare l'acquisizione degli strumenti matematici curricolari. Le attività che si propongono prevedono una prima fase di sperimentazione e una seconda fase di rielaborazione e di inquadramento teorico.

### Bibliografia

- [1] Terry W. Crites, "Connecting Geometry and Algebra: Geometric Interpretations of Distance", *The Mathematics Teacher*, Vol.88,(1995), N.4, 292-297.
- [2] S. Di Sieno, M. Dedò, I. Tamanini e coll., "Matemilano.Percorsi matematici in città", *Springer*,2003.
- [3] M. Guida, C. Sbordone, "Problemi isoperimetrici" *di prossima pubblicazione*.
- [4] M. Guida, C. Sbordone, "Problemi isoperimetrici e medie" *di prossima pubblicazione*.
- [5] D. Luminati, I. Tamanini, "Problemi di Massimo e di Minimo - Quaderni di Laboratorio", *Mimesis Edizioni*,2009.
- [6] G. Trombetti, "La Disuguaglianza Isoperimetrica (o il problema di Didone)", *I lunedì delle Accademie Napoletane nell'Anno accademico 2009-2010*, pag.9-21, *Giannini Editore*, 2011.

[indietro](#)

## **Growth of Sobolev norms for the nonlinear Schrödinger equation on the two-dimensional torus.**

**\*Emanuele Haus**

Dipartimento di Matematica, Università di Napoli

We study the non-linear Schrödinger equation (with analytic nonlinearity of any order) on the two-dimensional torus and exhibit orbits whose Sobolev norms grow with time. The main point is to make use of an accurate combinatorial analysis in order to reduce to a sufficiently simple toy model, which generalizes the one discussed in the paper by J. Colliander, M. Keel, G. Staffilani, H. Takaoka and T. Tao for the case of the cubic NLS. We also give estimates of the time needed to obtain such growth, by refining and adapting to this more general case the techniques used for the cubic case in the work by M. Guardia and V. Kaloshin. This is a joint work with M. Guardia and M. Procesi.

[indietro](#)

## **Asymptotic analysis and sign-changing bubble towers for Lane-Emden problems**

**\*Isabella Ianni**

Dipartimento di Matematica, Università di Napoli II

We analyze the asymptotic behavior of sign changing solutions of the semilinear Lane-Emden problem in smooth bounded 2-dim domains when the exponent  $p$  of the nonlinearity tends to infinity. Under suitable symmetry assumptions, we show that the positive and negative parts of families of symmetric solutions concentrate at the same point, and that the limit profile looks like a tower of two different bubbles given by the superposition of a regular and a singular solution of the Liouville problem in the plane. The results are obtained in collaboration with F. De Marchis (Roma Tor Vergata) and F. Pacella (Roma Sapienza).

[indietro](#)

*Lunedì 7 Settembre, aula 18, 16.40-17.00*

*Sezione S16*

## **Solitoni traslanti per il flusso per curvatura media in $\mathbb{R}^{m+1}$**

**\*Debora Impera**

Dipartimento di Matematica e Applicazioni, Università di Milano-Bicocca

In questo seminario presenterò alcuni risultati concernenti rigidità e ostruzioni sulla topologia all'infinito di solitoni traslanti per il flusso per curvatura media nello spazio Euclideo.

[indietro](#)

## Partial Regularity Results for Asymptotic Quasi-Convex Functionals with General Growth

\*Teresa Isernia

Chiara Leone, Anna Verde

Dipartimento di Matematica, Università di Napoli Federico II

Consideriamo il funzionale

$$\mathcal{F}(u) = \int_{\Omega} f(Du) dx$$

dove  $\Omega$  è un aperto limitato di  $\mathbb{R}^n$ ,  $u : \Omega \rightarrow \mathbb{R}^N$  ed  $f$  soddisfa la condizione di crescita generale del tipo:

$$|f(|z|)| \leq C(1 + \varphi(|z|)) \quad \forall z \in \mathbb{R}^{Nn}$$

dove  $\varphi$  è una opportuna  $N$ -funzione.

Sotto l'ipotesi che  $f$  sia *asintoticamente*  $W^{1,\varphi}$ -quasiconvessa, dove per  $W^{1,\varphi}$  quasiconvessità si intende la generalizzazione agli spazi di Sobolev-Orlicz della nozione di quasiconvessità fornita da Morrey nel 1952, proviamo la regolarità parziale  $C^{1,\alpha}$  dei minimi  $u$  del funzionale in esame.

[indietro](#)

## On reflectionless Schroedinger potentials

\*Russell Johnson  
Università di Firenze

Luca Zampogni  
Università di Perugia

Nel 1985 Lundin ha introdotto una classe  $Q$  di potenziali  $q(x)$  dell'operatore di Schroedinger  $L = -D^2 + q(x)$  che contiene i ben noti potenziali algebro-geometrici ed i solitoni, insieme ad altri ancora. Tale classe gode di rimarchevoli proprietà, ad esempio l'equazione di Korteweg - de Vries ammette una soluzione globale e regolare se la condizione iniziale è un elemento di  $Q$ . Lo scopo della relazione è quella di discutere degli elementi di  $Q$  che danno luogo ad operatori  $L$  con spettro puramente assolutamente continuo, epperò hanno delle proprietà di ricorrenza esotiche, ad esempio possono essere quasi-automorfi nel senso di Bochner-Veech ma non quasi-periodici nel senso di Bohr.

[indietro](#)

## Il modulo jacobian dual di ideali di prodotti misti

\*Monica La Barbiera

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Messina

La teoria delle  $s$ -successioni è stata applicata per calcolare invarianti dell'algebra simmetrica di moduli finitamente generati su un anello noetheriano  $R$  in termini dei corrispondenti invarianti di quozienti particolari dell'anello  $R$  ([1]). Sia  $M$  un  $R$ -modulo finitamente generato  $M = Rf_1 + \dots + Rf_n$ . Se  $(a_{ij})$ ,  $i = 1, \dots, n$ ,  $j = 1, \dots, p$ , è la matrice associata ad una presentazione libera di  $M$ , allora l'algebra simmetrica di  $M$  è  $Sym_R(M) = R[T_1, \dots, T_n]/J$ , dove  $J$  è generato dalle forme lineari  $g_j = \sum_{i=1}^n a_{ij}T_i$  per  $j = 1, \dots, p$ . Se il modulo  $M$  ha sizigie lineari sull'anello dei polinomi  $R = K[X_1, \dots, X_m]$ , un'interessante costruzione porta ad ottenere il modulo jacobian dual  $N$  di  $M$  ([4],[5]). Si ha una naturale dualità per  $Sym_R(M)$ , ottenuta scrivendo le relazioni  $g_j$  nelle variabili  $X_i$ :  $g_j = \sum_{i=1}^n a_{ij}T_i = \sum_{i=1}^m b_{ij}X_i$  e ponendo  $B = (b_{ij})$  la matrice  $m \times p$  di forme lineari omogenee nelle variabili  $T_i$ . Sia  $Q = K[T_1, \dots, T_n]$ , si considera il cokernel  $N$  della mappa  $Q^p \xrightarrow{\Psi} Q^m \rightarrow N \rightarrow 0$ , dove  $B$  è la matrice presentazione di  $\Psi$ .  $N$  si definisce il modulo Jacobian dual di  $M$ . Se  $N$  è generato da  $s$ -successione strong, allora il sottomodulo di torsione di  $Sym_R(M)$  coincide con il primo ideale annullatore della  $s$ -successione che genera  $N$  ed è possibile descrivere l'algebra di Rees di  $M$  come quoziente dell'algebra simmetrica mediante il suo sottomodulo di torsione.

**Problema aperto:** verificare se quando  $M$  è generato da una  $s$ -successione, anche  $N$  lo è, e viceversa. Siamo interessati allo studio di questo problema per speciali classi di ideali monomiali di un anello di polinomi  $R = K[X_1, \dots, X_m; Y_1, \dots, Y_\ell]$  su un campo  $K$  in due insiemi di variabili, quali gli ideali dei prodotti misti  $L = I_k J_r + I_s J_t$  con  $k+r = s+t$  e  $I_k$  (risp.  $J_r$ ) ideale generato da tutti i monomi square-free di grado  $k$  (risp.  $r$ ) nelle variabili  $X_1, \dots, X_m$  (risp.  $Y_1, \dots, Y_\ell$ ) ([2],[3]).

### Bibliografia

- [1] J. Herzog, G. Restuccia, and Z. Tang: “ $s$ -sequences and symmetric algebras”, *Manuscripta Math.* 104, 479–501, 2001.
- [2] M. La Barbiera, G. Restuccia: “Mixed product ideals generated by  $s$ -sequences”, *Algebra Colloquium* 18, 553–570, 2011.
- [3] M. La Barbiera, G. Restuccia: “The Jacobian dual of mixed product ideals”, Preprint.
- [4] G. Restuccia: “Symmetric algebras of finitely generated graded modules and  $s$ -sequences”, *Rend. Sem. Mat. Univ. Pol. Torino*, 64, 479–495, 2006.
- [5] A. Simis, B. Ulrich, W.V. Vasconcelos: “Jacobian dual fibrations”, *Amer. J. Math.* 115, 47–75, 1993.

[indietro](#)

## **Near-best quasi-interpolation and volume data reconstruction**

Catterina Dagnino

\*Paola Lamberti

Sara Remogna

Dipartimento di Matematica, Università di Torino

We present new quasi-interpolating spline schemes defined on 3D bounded domains, based on trivariate  $C^2$  quartic box splines on type-6 tetrahedral partitions and with approximation order four.

More precisely, we propose near-best quasi-interpolants, i.e. with coefficient functionals obtained by imposing the exactness of the quasi-interpolants on the space of polynomials of total degree three and minimizing an upper bound for their infinity norm. In case of bounded domains the main problem consists in the construction of the coefficient functionals associated with boundary generators, so that the functionals involve data points inside or on the boundary of the domain.

We give norm and error estimates and we present some numerical tests, illustrating the approximation properties of the proposed quasi-interpolants, and comparisons with other known spline methods.

Such methods can be used in the development of trivariate non-discrete models for the reconstruction of gridded volume data. Indeed some applications with real world volume data are also provided here.

[indietro](#)

## Large Eddy Simulation in Stenotic Carotid Bifurcations

\*Rocco Michele Lancellotti

Christian Vergara, Lorenzo Valdetaro  
Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano

M. Domanin

Operative Unit of Vascular Surgery, Fondazione I.R.C.C.S. Ca' Granda  
Ospedale Maggiore, Policlinico di Milano Department of Clinical Sciences  
and Community, Università di Milano

Alfio Quarteroni

MATHICSE, Chair of Modelling and Scientific Computing (CMCS), EPFL

In this work we consider Large Eddy Simulations (LES) for haemodynamic applications, in particular in the context of stenotic human carotids, since transitional/ turbulent phenomena occur in this situation. We compare three different subgrid-scale models, i.e. the Smagorinsky [2], the Sigma [3] and the mixed model [4], and their dynamic versions [1]. The relation between LES and the SUPG stabilization for convection dominated flows is also investigated. We consider both P2-P1 and P2-P2 finite elements for space discretization. In the latter case a SUPG stabilization able to circumvent the LBB condition is adopted. A second order BDF scheme is used for time discretization with a semi-implicit treatment of the convective and subgrid non-linear terms. Patient-specific boundary data obtained by Echo-Color Doppler measurements are used to prescribe boundary conditions. We present several numerical results with the aim of investigating the way turbulence affect hemodynamic indices such as wall shear stress, oscillator shear index, helicity. Vorticity and energy spectra are computed to better assess the turbulence activity.

### Bibliografia

- [1] M. Germano, U. Piomelli, P. Moin, and W.H. Cabot. A dynamic subgrid-scale eddy viscosity model. *Phys. Fluids A*, 3:1760–65, 1991.
- [2] J. Smagorinsky. General circulation experiments with the primitive equations. I. The basic experiment. *Mon. Weather Rev.*, 91:99–164, 1963.
- [3] F. Nicoud, H. Baya Toda, O. Cabrit, S. Bose, and J. Lee. Using singular values to build a subgrid-scale model for large eddy simulations. *Phys. Fluids*, 23:1–12, 2011.
- [4] M.V. Salvetti, and S. Banerjee. A priori tests of a new dynamic subgrid-scale model for finite-difference large eddy simulations. *Phys. Fluids*, 7:2831–47, 1995.

[indietro](#)

## Curve localmente Cohen-Macaulay di $\mathbb{P}^3$ con supporto su una retta

\*Paolo Lella

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Trento

Un importante problema aperto riguardante lo studio delle curve è la connessione dello schema di Hilbert  $H_{d,g}$  delle curve localmente Cohen-Macaulay di grado  $d$  e genere  $g$  dello spazio proiettivo  $\mathbb{P}^3$ . Lo schema  $H_{d,g}$  è un aperto dello schema di Hilbert completo che parametrizza schemi 1-dimensionali di  $\mathbb{P}^3$  con polinomio di Hilbert  $p(t) = dt + 1 - g$  e contiene l'aperto  $H_{d,g}^0$  che parametrizza le curve lisce di grado  $d$  e genere  $g$ . Per quanto riguarda lo schema di Hilbert completo, Hartshorne ha dimostrato che si tratta sempre di uno schema connesso, mentre nel caso delle curve lisce ci sono esempi di schemi  $H_{d,g}^0$  non connessi (per esempio  $d = 9$  e  $g = 10$ ).

La strategia della dimostrazione nel caso dello schema di Hilbert completo prevede di costruire per ogni schema una degenerazione ad uno schema definito da un ideale monomiale (invariante per l'azione del gruppo lineare) e poi dimostrare che gli ideali monomiali di questa classe definiscono punti dello schema di Hilbert contenuti in un'unica componente connessa.

Questo tipo di degenerazione non è utilizzabile per lo studio della connessione di  $H_{d,g}$  perché le curve definite da ideali monomiali generalmente non sono localmente Cohen-Macaulay. L'idea della dimostrazione può essere recuperata cercando di costruire degenerazioni a curve localmente Cohen-Macaulay con supporto su una retta. Tra queste, gioca un ruolo fondamentale la famiglia di curve *estremali* con supporto su una retta. Le curve estremali formano una componente irriducibile di  $H_{d,g}$  e vengono chiamate in questo modo perché non ci sono ostruzioni coomologiche ad una degenerazione di una qualsiasi curva parametrizzata da  $H_{d,g}$  ad una curva estremale.

Usando questa strategia, è possibile dimostrare il seguente risultato.

**Teorema** ([Theorem 3.3, Corollary 3.6, 2]). *Le curve lisce e irriducibili appartengono alla componente connessa delle curve estremali.*

*Proof.* Per ogni curva liscia e irriducibile è possibile costruire una degenerazione ad una curva estremale con supporto su una retta.

### Bibliografia

- [1] P. Lella e E. Schlesinger, "The Hilbert schemes of locally Cohen-Macaulay curves in  $\mathbb{P}^3$  may after all be connected", *Collect. Math.* **64** (2013), no. 3, 363–372.
- [2] R. Hartshorne, P. Lella e E. Schlesinger, "Smooth curves specialize to extremal curves", *Math. Ann.* **361** (2015), no. 1-2, 459–476.

[indietro](#)

## Teoria di Brill-Noether di curve su superfici abeliane

Andreas Leopold Knutsen

Department of Mathematics, University of Bergen

\*Margherita Lelli-Chiesa

Centro di Ricerca Matematica "Ennio De Giorgi", Scuola Normale  
Superiore

Giovanni Mongardi

Dipartimento di Matematica, Università di Milano

La teoria di Brill-Noether di curve su superfici K3 è ben compresa. Molto poco è noto invece per curve su superfici abeliane. Data una superficie abeliana generale  $S$  con polarizzazione  $L$  di tipo  $(1, n)$ , studieremo il luogo di Brill-Noether  $|L|_d^r$  delle curve lisce in  $|L|$  che hanno una  $g_d^r$  e presenteremo il seguente risultato:

**Teorema.** *Sia  $(S, L)$  una superficie abeliana polarizzata generale con  $L$  di tipo  $(1, n)$  e fissiamo due interi  $r \geq 1$  e  $d \geq 2$ . Posto  $g := n + 1$ , si ha:*

- (i) per una curva generale  $C \in |L|$ , la varietà di Brill-Noether  $G_d^r(C)$  è equidimensionale di dimensione  $\rho(g, r, d)$  se  $\rho(g, r, d) \geq 0$ , e vuota altrimenti;*
- (ii) se  $d \geq r(r + 1)$  e  $\text{and } -r(r + 2) \leq \rho(g, r, d) < 0$ , il luogo di Brill-Noether  $|L|_d^r$  ha una componente irriducibile della dimensione attesa  $g - 2 + \rho(g, r, d)$ ;*
- (iii) il luogo  $|L|_d^r$  è vuoto se  $\rho(g, r, d) < -r(r + 2)$ .*

In particolare nè la gonalità nè l'indice di Clifford delle curve lisce in  $|L|$  sono costanti. Come applicazione del punto (ii), otteniamo l'esistenza di una componente del luogo di Brill-Noether  $M_{g,d}^r$  la cui codimensione nello spazio dei moduli delle curve  $M_g$  è quella attesa:

**Teorema.** *Se  $d \geq r(r + 1)$  e  $-r(r + 2) \leq \rho(g, r, d) < 0$ , il luogo di Brill-Noether  $M_{g,d}^r$  ha una componente irriducibile della dimensione attesa  $3g - 3 + \rho(g, r, d)$ .*

[indietro](#)

## Integrabilità per le soluzioni di problemi ellittici anisotropi

\*Francesco Leonetti

Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica;  
Università di L'Aquila

Consideriamo il problema modello

$$(19) \quad \begin{cases} \sum_{i=1}^n D_i(|D_i u(x)|^{p_i-2} D_i u(x)) = 0, & x \in \Omega; \\ u(x) = u_*(x), & x \in \partial\Omega. \end{cases}$$

Nella (1)  $\Omega$  è un aperto limitato di  $\mathbb{R}^n$ ,  $u$  e  $u_*$  sono funzioni definite in  $\Omega$  a valori reali, appartenenti allo spazio di Sobolev anisotropo

$$W^{1,(p_i)}(\Omega) = \{v : \Omega \subset \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}, \quad v \in W^{1,1}(\Omega), \quad D_i v \in L^{p_i}(\Omega) \quad \forall i = 1, \dots, n\}$$

Supponiamo ora che il dato al bordo  $u_*$  sia un po' più regolare: questa maggiore regolarità si riversa anche sulla soluzione  $u$ ? La risposta è affermativa in alcuni casi. Se il dato al bordo  $u_*$  è limitato allora anche la soluzione  $u$  è limitata: [1], [4]. Se il dato al bordo  $u_*$  ha il gradiente un po' più sommabile, allora la soluzione  $u$  è un po' più integrabile [2], [3]:

**Teorema.** *Supponiamo che  $u$  sia una soluzione debole del problema (1). Supponiamo che il dato al bordo verifichi  $u_* \in W^{1,(q_i)}(\Omega)$  con  $1 < p_i < q_i$  per ogni  $i$ ; supponiamo che la media armonica  $\bar{p}$  dei  $p_i$  sia minore di  $n$  in modo che l'esponente di Sobolev sia definito da  $\bar{p}^* = \frac{n\bar{p}}{n-\bar{p}}$ . Allora*

$$u - u_* \in L_{debole}^t(\Omega), \quad t = \frac{\bar{p} \bar{p}^*}{\bar{p} - b\bar{p}^*}, \quad 0 < b \leq \min_{i=1,\dots,n} \frac{q_i - p_i}{q_i p_i}, \quad b < \frac{\bar{p}}{\bar{p}^*}.$$

### Bibliografia

- [1] L. Boccardo, P. Marcellini, C. Sbordone: “ $L^\infty$ -regularity for variational problems with sharp non standard growth conditions”, *Boll. Un. Mat. Ital.* 4-A (1990), 219-225.
- [2] A. Innamorati, F. Leonetti: “Global integrability for weak solutions to some anisotropic elliptic equations”, *Nonlinear Anal.* 113 (2015), 430-434.
- [3] F. Leonetti, P. V. Petricca: “Global summability for solutions to some anisotropic elliptic systems”, preprint (2015).
- [4] B. Stroffolini: “Global boundedness of solutions of anisotropic variational problems”, *Boll. Un. Mat. Ital.* 5-A (1991), 345-352.

[indietro](#)

## Modelli nonlineari di MV-algebre

Antonio Di Nola

\*Giacomo Lenzi

Gaetano Vitale

Dipartimento di Matematica, Università di Salerno

Consideriamo le *MV-algebre*, le strutture corrispondenti alla logica a più valori, nello stesso senso in cui le algebre di Boole corrispondono alla logica classica.

Ci concentreremo soprattutto (anche se non esclusivamente) sulle MV-algebre di funzioni continue. Quindi la nostra MV-algebra di riferimento è la MV-algebra  $C_n$  delle funzioni continue da  $[0, 1]^n$  a  $[0, 1]$ .

Per il Teorema di McNaughton, le MV-algebre libere coincidono con le copie isomorfe delle MV-algebre di McNaughton. Comunque in questo lavoro preferiamo non identificare MV-algebre di funzioni isomorfe, in quanto le funzioni potrebbero avere proprietà geometriche diverse. Per esempio, le funzioni di McNaughton sono essenzialmente lineari, ma anche la funzione nonlineare (quadratica)  $x^2 : [0, 1] \rightarrow [0, 1]$  genera una copia della MV-algebra libera su un generatore. Pensiamo che le MV-algebre di funzioni nonlineari (quadratiche, cubiche, logistiche, ecc.) possano avere interesse in molti settori applicativi.

In questo lavoro caratterizzeremo vari tipi di MV-sottoalgebre finitamente generate di  $C_n$ , in particolare:

- le MV-algebre libere;
- le MV-algebre contenute in una MV-algebra libera data;
- le MV-algebre contenenti una MV-algebra libera data;
- le immagini omomorfe delle MV-algebre libere;
- le contrommagini omomorfe delle MV-algebre libere.

Vedremo anche come questi risultati si generalizzano alle MV-algebre di funzioni non continue.

Infine useremo queste caratterizzazioni per ottenere un risultato categoriale sulla funzione che associa ad una MV-sottoalgebra di  $C_n$  finitamente generata l'immagine dei suoi generatori modulo  $Z$ -omeomorfismo (e il corrispondente risultato per le MV-algebre di funzioni non continue).

[indietro](#)

## La Teoria dei Modelli e le Rappresentazioni di algebre di Lie semisemplici

\*Sonia L’Innocente

Scuola di Scienze e Tecnologie, Università di Camerino

Si descrivono alcune possibili interazioni tra la teoria della rappresentazione delle algebre di Lie e la Teoria dei Modelli ([2, 3]). Il contesto riguarda quello di un’algebra di Lie semisemplice definita su un campo  $\kappa$  di caratteristica 0 e si ispira a [1] dove viene considerata l’algebra di Lie  $sl_2\kappa$  delle matrici  $2 \times 2$  a traccia nulla (a coefficienti in  $\kappa$ ) e analizza alcuni aspetti della Teoria dei Modelli delle rappresentazioni di dimensione finita di  $U(sl_2\kappa)$ , l’algebra universale di involuppo di  $sl_2\kappa$ ; considera in particolare una sua estensione, denotata  $U'(sl_2\kappa)$ , descritta come l’anello degli scalari definibili degli  $U(sl_2\kappa)$ -moduli di dimensione finita, e mostra che  $U'(sl_2\kappa)$  è un anello regolare (nel senso di von Neumann) e che l’applicazione  $U(sl_2\kappa) \rightarrow U'(sl_2\kappa)$  è un epimorfismo. Nel linguaggio degli  $U(sl_2\kappa)$ -moduli, viene anche considerata la teoria degli  $U(sl_2\kappa)$ -moduli di dimensione finita. Un modello di questa teoria che abbia dimensione infinita viene chiamato una rappresentazione di dimensione *pseudo-finita* di  $U(sl_2\kappa)$ .

Il nostro obiettivo è quello di ottenere una simile analisi per una qualsiasi algebra di Lie  $l$  semisemplice e della corrispondente algebra universale di involuppo  $U(L)$ . Verranno illustrate le condizioni secondo le quali l’anello degli scalari definibili dei moduli su  $U(L)$  di dimensione finita risulta un anello regolare.

### Bibliografia

- [1] I. Herzog, The pseudo-finite dimensional representations of  $sl(2, k)$ , *Selecta Mathematica* **7** (2001), pp. 241–290
- [2] I. Herzog, S. L’Innocente, Diophantine sets of representations, *Advances in Mathematics*, **255** (2014), 338–351
- [3] I. Herzog, S. L’Innocente, The Localization of the universal enveloping algebra at the finite dimensional representations, In preparation

[indietro](#)

## Stabilità globale per il sistema di reazione-diffusione di Lengyel-Epstein

\*Benedetta Lisena

Dipartimento di Matematica, Università di Bari

Per studiare la reazione tra cloruro-ioduro-acido malonico (CIMA reaction) Epstein e Lengyel proposero nel 1991 il seguente modello costituito da due equazioni paraboliche di reazione-diffusione

$$(1) \quad \begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = \Delta u + a - u - \frac{4uv}{1+u^2} & x \in \Omega, t > 0 \\ \frac{\partial v}{\partial t} = (\sigma c)\Delta v + (\sigma b)\left(u - \frac{uv}{1+u^2}\right) \end{cases}$$

dove  $\Omega$  è un dominio limitato di  $R^n$ ,  $\Delta$  è l'operatore di Laplace su  $\Omega$ ,  $u(x, t)$ ,  $v(x, t)$  denotano le concentrazioni dello ioduro e del cloruro nel punto  $x \in \Omega$ , al tempo  $t$ . Al sistema (1) sono associate opportune condizioni iniziali e condizioni al bordo, di tipo Neumann, omogenee. L'interesse del modello (1) risiede nel fatto che, per certi valori dei parametri, è stata scoperta la formazione di strutture spaziali che confermano le intuizioni di Turing, pubblicate nel 1952 in un famoso articolo, in cui proponeva un meccanismo matematico per la formazione di **patterns** nei sistemi biologici. La stabilità locale dell'unica soluzione stazionaria costante  $(u^*, v^*)$  è stata studiata con il metodo di linearizzazione. D'altra parte, il modello lineare non può essere considerato pienamente soddisfacente quando le concentrazioni  $u(x, t)$  e  $v(x, t)$  sono lontane dall'equilibrio  $(u^*, v^*)$ , pertanto per indagare sulle proprietà di globale stabilità è necessario usare le equazioni non lineari (1) che però sono molto più difficili da studiare. Nell'articolo [1] viene provata la globale attrattività della soluzione stazionaria nei seguenti casi:

- i)  $a^2 \leq \frac{125}{4}$ , indipendentemente dal valore degli altri parametri;
- ii)  $(\sigma b)$  e  $\lambda_1$  opportunamente grandi ( $\lambda_1$  è il primo autovalore dell'operatore  $(-\Delta)$ ). In questo modo vengono migliorati e confermati alcuni risultati in [2] e [3], fornendo valori dei parametri in corrispondenza dei quali è esclusa la formazione di Turing patterns.

### Bibliografia

- [1] B.Lisena: On the global dynamics of the Lengyel-Epstein system, Appl. Math. Comput. 249 (2014) 67-75.
- [2] Wei-Ming Ni, Moxun Tang: Turing Patterns in the Lengyel-Epstein system for the CIMA reaction, Trans. Amer. Math. Soc. 357 (2005) 3953-3969.
- [3] F.Yi, J.Wei, J.Shi: Global asymptotic behavior of the Lengyel-Epstein reaction diffusion system, Appl. Math. Lett. 22 (2009) 52-55.

[indietro](#)

## Risultati di esistenza e molteplicità per un problema di Dirichlet con l'operatore di curvatura media

\*Roberto Livrea

Dipartimento DICEAM , Università di Reggio Calabria

Lo scopo della comunicazione è di esporre alcuni recenti risultati di esistenza e molteplicità di soluzioni classiche del seguente problema

$$-\left(\frac{u'}{\sqrt{1+|u'|^2}}\right)' = \lambda\theta(t)f(u) \quad \text{in } ]0, 1[, \quad u(0) = u(1) = 0,$$

dove  $\theta : [0, 1] \rightarrow \mathbf{R}$  è una funzione continua e positiva,  $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$  è una funzione continua e  $\lambda$  è un parametro positivo.

In particolare, facendo uso dei metodi variazionali, si mostra che, al variare di  $\lambda$  in opportuni intervalli che possono essere esplicitamente calcolati, il problema in esame ammette:

- A) almeno una soluzione positiva se  $f$  soddisfa certe condizioni che, compatibili anche con una crescita lineare in zero, sono più generali della sub-linearità in zero;
- B) almeno tre soluzioni, di cui una positiva ed una negativa, se  $f$  ha crescita sub-lineare in zero.

### Bibliografia

- [1] G. Bonanno, R. Livrea, J. Mawhin: "Existence results for parametric boundary value problems involving the mean curvature operator", *Non-linear Differ. Equ. Appl.* In corso di stampa. DOI 10.1007/s00030-014-0289-7
- [2] P. Candito, R. Livrea, J. Mawhin: "Three solutions for a two-point boundary value problem with the prescribed mean curvature equation", *Differential Integral Equations.* In corso di stampa

[indietro](#)

## Border bases per ideali di reticoli

Giandomenico Boffi

Università degli Studi Internazionali di Roma

\*Alessandro Logar

Università di Trieste

Let  $M \subseteq \mathbb{Z}^n$  be a lattice. From  $M$  we can construct a *lattice ideal*  $I_M \subseteq k[x_1, \dots, x_n]$  which is the ideal generated by the binomials  $x^{a^+} - x^{a^-}$  for  $a \in M$  (where  $a^+, a^- \in \mathbb{N}^n$  have disjoint support and are such that  $a = a^+ - a^-$ ). Several authors have studied properties of Gröbner bases of lattice ideals (see [1, 2, 3, 6] and the reference given there) and efficient algorithms for their computation are available in many computer algebra systems (among them: Normaliz, 4ti2, CoCoA). In the last two decades, it has been introduced the notion of border basis (see [5]). Originally, border bases were introduced to study zero dimensional systems of polynomial equations with approximate coefficients, but their notion can be interesting in itself. In particular, in this paper we are interested in studying border bases of lattice ideals. First of all we show that the computation of all possible order ideals (the main ingredient to construct border bases) can be obtained from the maximum cliques of a graph associated to the lattice  $M$ , hence the computation of all the border bases of a given zero dimensional lattice ideal  $I_M$  is obtained from the Bron-Kerbosch algorithm ([4]). Successively, we compare all the border bases of  $I_M$  with the Gröbner fan of  $I_M$ , which gives all the possible Gröbner bases of the ideal. Although in the simple case where  $n = 2$  it is possible to show that the two notions coincide, we construct examples of lattice ideals in which not all border bases come from Gröbner bases. In the last part of the paper some attention is given to lattice ideals of positive dimension, where the natural generalization of border bases gives rise to an infinite set of polynomials which, however, in the specific case we are considering, can still be coded in finite terms.

### Bibliografia

- [1] Bigatti A.M., La Scala R. and Robbiano L., Computing Toric Ideals, *Journal of Symbolic Computation* (27) 351–365, 1999.
- [2] Boffi G. and Logar A., Gröbner bases for submodule of  $\mathbb{Z}^n$ , *Rend. Istit. Mat. Univ. Trieste*, (39), 43–62, 2007.
- [3] Boffi G. and Logar A., Computing Gröbner bases of pure binomial ideals via submodules of  $\mathbb{Z}^n$ , *Journal of Symbolic Computation*, (47) 1297–1308, 2012.
- [4] Bron C., Kerbosch J, Algorithm 457: finding all cliques of an undirected graph, *Commun. ACM*, (16) N. 9, 575–577, 1973.
- [5] Kreuzer M. and Robbiano L., *Computational Commutative Algebra 2*, Springer (2005).
- [6] Sturmfels B., Weismantel R. and Ziegler G., Gröbner bases of lattices, corner polyhedra, and integer programming, *Beiträge Algebra Geom.* (36), N. 2, 281–298, 1995.

[indietro](#)

## Un artefatto a supporto di abilità deduttive nella scuola primaria

\*Laura Lombardi

Dipartimento di Matematica - Università di Salerno

In didattica della matematica si parla molto del ruolo degli artefatti nei processi di insegnamento-apprendimento e, tra gli artefatti culturali, il linguaggio occupa un ruolo cruciale (Bartolini Bussi & Mariotti, 2009). In quest'ambito si inserisce il lavoro qui presentato che rientra in un progetto di ricerca più ampio (Coppola *et al.*, 2010; Dello Iacono & Lombardi, 2015) che mira a sfruttare le potenzialità della logica in didattica della matematica. L'esperimento svolto riguarda gli aspetti assertivi del linguaggio e si basa sulla realizzazione di "sistemi assiomatici" e "catene deduttive", in cui è fondamentale l'utilizzo di un artefatto (tessere magnetiche sulle quali è possibile scrivere) appositamente ideato e costruito. L'idea è che l'uso dell'artefatto, trasformando i processi di deduzione in manipolazione di "oggetti linguistici", possa contribuire allo sviluppo di capacità nel padroneggiare semplici processi deduttivi con strategie di problem-solving. L'attività è stata svolta con allievi della scuola primaria di 7-8 anni. Dopo una fase individuale di lettura e comprensione di un breve testo, da esso sono state estratte, in maniera collettiva, le informazioni principali per giungere alla costruzione di un *sistema di assiomi* (suddiviso in *fatti e regole*), prima scritto in linguaggio naturale e poi come una configurazione di tessere applicate ad una lavagna magnetica. In tal modo, il linguaggio è stato "oggettivato" e reso strumento concretamente manipolabile dagli allievi che, suddivisi in gruppi cooperativi, hanno valutato la deducibilità di un'informazione mediante la costruzione di catene deduttive attraverso strategie *backward* o *goal-oriented*. Da una prima analisi dei risultati sembra emergere che l'utilizzo dell'artefatto abbia favorito negli allievi opportunità di apprendimento promosse attraverso la discussione collettiva su di un oggetto comune a cui tutti potevano riferirsi e manipolare e ha consentito di fare deduzioni visualizzando la struttura "fisica" di una dimostrazione.

### Bibliografia

- [1] Bartolini Bussi M. G., Mariotti, M. A. (2009). Mediazione semiotica nella didattica della matematica: artefatti e segni nella tradizione di Vygotskij, *L'insegnamento della Matematica e delle Scienze integrate*, vol.32, n.3, 270-294.
- [2] Coppola C., Mollo M., Pacelli T. (2010). Deduzione come manipolazione linguistica: un'esperienza in una scuola primaria, *L'educ. mat.*, v.2, n.3, 5-22.
- [3] Dello Iacono U., Lombardi L. (2015). An artefact for deductive activities: a teaching experiment with primary school children. To appear in *Proc. of CIEAEM 67*.

[indietro](#)

## Abduzione manipolativa nei processi di congettura e dimostrazione nell'ambiente “origami”

\*Giovanni Longobardi

Maria Mellone

Dipartimento di Matematica e Applicazioni “R. Caccioppoli”,  
Università di Napoli Federico II

Lo studio delle proprietà di oggetti e di figure piane coinvolge la visualizzazione e la ‘*manipolazione mentale*’ di tali oggetti e figure. Questi processi possono essere attivati e sottoposti a riflessione attraverso una particolare attività manipolativa, una vera e propria arte, che coinvolge le piegature di un foglio e che può essere utilizzata come risorsa in contesti di didattica della matematica: l’*origami* (Sundara Row, 1893). La riscoperta da parte degli studenti di un’ampia gamma di manipolazioni di un foglio di carta rende l’origami un artefatto con un grande potenziale semiotico (Bartolini Bussi e Mariotti, 2009) che può attivare formulazioni di congetture, produzione di argomentazioni e dimostrazioni.

Nella nostra comunicazione presenteremo una possibile analisi dei processi cognitivi e degli schemi d’uso attivati da studenti di diverse età nella costruzione di figure piane attraverso l’uso dell’artefatto origami. Mostriamo come attività didattiche appositamente progettate che prevedono l’utilizzo dell’origami possano sviluppare negli studenti una coordinazione oculo-manuale e l’esercizio della memoria della sequenza di pieghe effettuate che supportano l’analisi fine di relazioni spaziali di vario tipo (come simmetria, congruenza, parallelismo, perpendicolarità, etc.). In particolare mostreremo come l’abduzione detta *manipolativa* (Antonini & Baccaglini-Frank, 2015), in cui si ragiona attraverso il fare, caratterizza i processi esplorativi degli studenti consentendo, sotto la guida dell’insegnante, l’analisi del legame condizionale tra procedimento di costruzione di una figura e le sue proprietà. Inoltre proporremo l’analisi dei processi degli studenti attivati nel caso di problemi di costruibilità di figure impossibili. Infine cercheremo di delineare alcune differenze tra il potenziale semiotico e didattico di artefatti poveri come l’origami e artefatti tecnologici come i software di geometria dinamica.

### Bibliografia

- [1] S. Antonini & A. Baccaglini-Frank: Congetturare e argomentare in ambienti di geometria dinamica, *XXXII Seminario di Ricerca in Did. della Matematica*, 2015.
- [2] M.G. Bartolini Bussi & M. A. Mariotti: Mediazione semiotica nella didattica della matematica: artefatti e segni nella tradizione di Vygostkij, *L’Insegnamento della Matematica e delle Scienze Integrate*, Vol. 32 A-B 270-294, 2009.
- [3] T. Sundara Row: “Geometric Exercises in Paper Folding”, 1893.

[indietro](#)

## One-Sided Direct Event Location Techniques in the Numerical Solution of Discontinuous Differential Systems

\*Luciano Lopez<sup>41</sup>

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Bari

In this talk, event location techniques for a differential system the solution of which is directed towards a manifold  $S$  defined as a 0-set of a smooth function  $h$ ,  $S = \{x \in R^n : h(x) = 0\}$  are considered. It is assumed that the exact solution trajectory hits  $S$  and numerical techniques guaranteeing that the trajectory approaches  $S$  from one side only (i.e., does not cross it) are studied. Methods based on Runge Kutta schemes which arrive to  $S$  in a finite number of steps are proposed. The main motivation of this paper comes from integration of discontinuous differential systems of Filippov type, where location of events is of paramount importance. This talk is essentially based on the paper:

”One-sided direct event location techniques in the numerical solution of discontinuous differential systems”

by: Luca Dieci, Luciano Lopez, to appear on BIT Numerical Mathematics.

[indietro](#)

---

<sup>41</sup>Lavoro svolto in parte con il contributo del GNCS-INDAM ed in parte con il contributo del Georgia Tech Institute of Atlanta, USA.

Lunedì 7 Settembre, aula E, 15.30-16.00

Sezione S6

## Esistenza di soluzioni per l'equazione della trave con memoria

\*Sandra Lucente

Dipartimento di Matematica, Università di Bari

Marcello D'Abbicco

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di São Paulo

Si presentano risultati di esistenza per equazioni di Germain-Lagrange nonlineari:

$$u_{tt} + \Delta^2 u = F(t, u)$$

in spazi di Sobolev omogenei e non-omogenei.

La nonlinearietà è polinomiale o di tipo memoria:

$$F = N(u) \quad \text{o} \quad F = \int_0^t f(t-s)N(u)(s, x) ds, \quad N(u) \approx |u|^p.$$

Si determinano esponenti critici per l'esistenza di soluzioni locali, globali con dati piccoli e in alcuni casi si prova che la soluzione locale non può essere estesa a quella globale.

[indietro](#)

## La diffusione della Logica di Peano in Argentina 1938-1948

\*Erika Luciano

Dipartimento di Matematica 'G. Peano', Università di Torino

È noto che, dal 1890, la Scuola di Peano intrattenne una rete di scambi con l'estero ampia e ramificata, al fine di promuovere il proprio indirizzo di ricerche e la produzione editoriale nel settore logico-matematico e fondazionale. La dimensione cosmopolita delle relazioni di questa équipe andò tuttavia smarrendosi negli anni Trenta del Novecento quando, dopo la morte di Peano, alcuni allievi rivendicarono gelosamente il primato della *Scuola Italiana*. Con la promulgazione delle leggi razziali, e a seguito dell'esilio cui furono costretti, fra gli altri, B. Levi e A. Terracini, la diffusione del sapere costruito dalla Scuola di Peano conobbe un'ulteriore evoluzione, registrando in particolar modo un'apertura ad aree geografiche come l'Argentina, fino ad allora rimaste marginali rispetto a questa tradizione di studi.

In questo intervento, alla luce di fonti edite e inedite, mi propongo di:

- sintetizzare le principali linee di collaborazione scientifica dei Peaniani con i cultori di logica e fondamenti del Nord e Sud America fra il 1890 e il 1938 (E.H. Moore, E. Huntington, V. Balbín, L. Peradotto, ...);
- esplicitare, attraverso l'esame delle conferenze e lezioni sulla logica matematica, tenute in Argentina da B. Levi (1941) e A. Terracini (1940-43), e tramite l'analisi dei loro saggi (1938-1957) editi sulle *Publicaciones del Instituto de matematicas de la Facultad de ciencias matematicas de la Universidad nacional del litoral*, *Revista matematica y fisica teorica de l'Universidad nacional de Tucuman* e *Mathematicae Notae*, in che modo essi scelsero di presentare l'attività della Scuola di Peano e come ne caratterizzarono l'identità, in rapporto ai modelli internazionali.

### Bibliografia

- [1] Arch. Acc. Lincei, Roma: corrispondenze G. Castelnuovo-V. Volterra; B. Levi, A. Terracini - T. Levi-Civita; Arch. Famiglia Momigliano-Levi, Torino; Arch. Terracini, Dip. Mat. Univ. Torino: Quad. n. 19, 23, "Metodologia" (1940-43).
- [2] Israel G., Nastasi P., "Scienza e razza nell'Italia fascista", Bologna, 1998.
- [3] Levi B., "Opere", a cura dell'U.M.I., Bologna, 1999, con saggi di S. Coen, G. Lolli, S. Spagnolo.
- [4] Levi L., "Beppo Levi, Italia y Argentina", Buenos Aires, 2000.
- [5] Roero C.S. (ed.), "Peano e la sua Scuola fra matematica, logica e interlingua", Torino, 2010.

[indietro](#)

## **Flusso gradiente per equazioni di interazione frazionarie**

\*Edoardo Mainini

Dipartimento di Ingegneria meccanica, energetica, gestionale e dei trasporti, Università degli Studi di Genova,  
& Faculty of Mathematics, University of Vienna

Stefano Lisini

Antonio Segatti

Dipartimento di Matematica "F. Casorati", Università di Pavia

Illustriamo l'esistenza di una soluzione debole globale per una famiglia di equazioni frazionarie di tipo mezzi porosi. Il risultato si basa sull'interpretazione dell'equazione come flusso gradiente della norma quadratica dello spazio di Sobolev  $H^{-s}$ ,  $s \in (0, 1)$ , rispetto alla metrica di Wasserstein. Utilizzando le tecniche della teoria dei flussi gradiente in spazi metrici, mostriamo inoltre stime di dissipazione e di decadimento per tempi lunghi. Proviamo infine la convergenza delle soluzioni così ottenute alla soluzione della classica equazione dei mezzi porosi, al tendere a zero del parametro frazionario  $s$ .

[indietro](#)

## Soluzioni del tipo semi-fronte d'onda in modelli di movimenti collettivi

\*Luisa Malaguti

Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria Università di Modena e Reggio Emilia

Questa comunicazione verte sull'equazione parabolica non-omogenea in una variabile spaziale

$$(1) \quad \rho_t + h(\rho)\rho_x = (D(\rho)\rho_x)_x + g(\rho), \quad x \in \mathbb{R} \text{ and } t > 0.$$

Viene discusso il suo utilizzo nello studio dei modelli di movimenti collettivi, in particolare nei processi di dinamiche delle folle. La variabile  $\rho$  rappresenta, quindi, una densità e  $\bar{\rho}$  indica il valore massimo da essa raggiungibile. Si suppone che il termine di diffusione  $D$  sia strettamente positivo in  $(0, \bar{\rho}]$  e si accetta che possa essere di natura degenerare, cioè  $D(0) = 0$ . Si assume che il termine forzante  $g$  sia strettamente positivo in  $(0, \bar{\rho}]$  e che valga  $g(\bar{\rho}) = 0$ . L'equazione (1) ha, quindi, un unico punto stazionario:  $\rho = \bar{\rho}$ .

Si mostra che (1) ammette soluzioni del tipo semi-fronte d'onda per  $\bar{\rho}$  e da  $\bar{\rho}$  per ogni valore  $c$  della velocità. Se ne discutono le principali proprietà quali la monotonia del profilo e la sua pendenza nel punto  $\rho = 0$ . Mediante opportuna combinazione di questi semi-fronti viene, poi, costruita una famiglia di soluzioni globali di (1) del tipo *onda viaggiante*.

Le dimostrazioni si avvalgono di tecniche di confronto che sono brevemente illustrate.

Si mostra l'estensione di questi metodi d'indagine a modelli in più variabili spaziali.

I risultati provengono da una ricerca in collaborazione con Andrea Corli dell'Università di Ferrara.

### Bibliografia

- [1] A. Corli and L. Malaguti, *Semi-wavefront solutions in models of collective movements with density-dependent diffusivity*, preprint.

[indietro](#)

## **PDE come ipersuperfici in varietà Lagrangiane Grassmanniane: caratteristiche ed integrabilità I**

\*Gianni Manno

Dipartimento di Scienze Matematiche, Politecnico di Torino

Giovanni Moreno

Istituto di Matematica, Accademia Polacca delle Scienze

In questa prima parte mostreremo che ogni ipersuperficie in una varietà Lagrangiana Grassmanniana si interpreta come una PDE del second'ordine, e viceversa. La ricca geometria di queste varietà permette, tra le altre cose, di formalizzare correttamente la nozione di caratteristica, che è –grosso modo– il luogo in cui il teorema di Cauchy–Kovalevskaya fallisce in unicità. Faremo vedere che, per PDE molto semplici (tipo Monge–Ampère) tali caratteristiche si organizzano in oggetti particolarmente trattabili, che rivestono un ruolo fondamentale nella classificazione delle soluzioni dell'equazioni di partenza.

[indietro](#)

## Wall-crossing for enumerative invariants

\*Cristina Manolache  
Imperial College London

Since the early nineties, enumerative invariants have received tremendous new interest because they give the long awaited solution to an important problem in Algebraic Geometry, and at the same time they furnish a set of powerful invariants of complex algebraic varieties that reflect a great deal of their geometry. Examples of enumerative invariants include Gromov–Witten invariants and Donaldson–Thomas invariants.

One of the main questions is how to compare different types of enumerative invariants. Much progress has been made in special situations (e.g. toric manifolds and stacks, quasi-homogeneous manifolds, and complete intersections therein), but the general cases are still wide open and existing techniques do not apply in full generality.

I will discuss a more general approach to these questions based on the analysis of the geometry of moduli spaces involved and of their virtual fundamental classes, as well as the insight and the challenges coming with it. For example, together with Tom Coates we apply this method to give a new and more conceptual proof of the Mirror Symmetry Theorem for toric varieties.

[indietro](#)

## Modellistica matematico-numerica sull'ipotesi di un lago subglaciale alle isole Svalbard

\*Daniela Mansutti<sup>42</sup>

Istituto per le Applicazioni del Calcolo M. Picone, Roma (C.N.R.)

Lo studio dell'idrologia polare é legato alla glaciologia ma anche alla paleobiologia e alla bioastronomia, alla planetologia. Per quest'ultima vale la similitudine fra la crosta ghiacciata dei satelliti di del pianeta Giove - Europa ed Encelado - e la calotta ghiacciata Antartica, sotto cui scorre, nell'ordine, un oceano d'acqua (forse) e una complessa rete idrografica di 379 laghi subglaciali con torrenti collegati al mare. Lo studio dell'idrologia polare ha un riscontro diretto e propone estrapolazioni sui pianeti. La paleobiologia é invece interessata ai laghi subglaciali isolati, custodi di segreti della vita primordiale: microrganismi antichi, nell'oscuritá, con bassissimi scambi energetici, senza contatti con altre forme di vita. Siamo al confine con la bioastronomia che ricerca sui pianeti tracce di acqua e di vita. La modellistica matematica e la simulazione numerica giungono a supporto di operazioni di carotaggio o, al contrario, per evitarle al fine di non contaminare queste banchedati naturali, oppure per proiezioni diagnostiche o prognostiche. Discuteró il problema dell'accertamento del primo lago subglaciale alle isole Svalbard, di cui é traccia (da interpretare) nei rilevamenti Ground Penetrating Radar. Il modello matematico adottato contiene la descrizione della dinamica e termodinamica del sistema ghiacciaio/lago corredato di dati da spedizione polare. Il sistema differenziale viene risolto con il metodo ai volumi finiti e uno schema implicito di secondo ordine; la tecnica di front-tracking viene adottata per la frontiera di fase evolutiva (dettagli in [1]). La procedura di validazione della congettura da noi proposta, totalmente nuova ai glaciologi, ha portato a risultati numerici con ottimo riscontro con i dati di misura e conferma la possibilitá di esistenza del lago subglaciale (conclusioni in [2]).

### Bibliografia

- [1] Mansutti, D., E. Bucchignani, J. Otero and P. Glowacki, 'Modelling and numerical sensitivity study on the conjecture of a subglacial lake at Amundsenisen, Svalbard', (in stampa) Appl. Math. Modelling, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apm.2014.12.043>, 2015.
- [2] Mansutti, D., E. Bucchignani, J. Otero and P. Glowacki, 'Numerical validation of the conjecture of a subglacial lake at Amundsenisen, Svalbard', (da sottomettere) Appl. Math. Modelling, 2015.

[indietro](#)

---

<sup>42</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto transnazionale Svalglac (<http://svalglac.eu>) finanziato dal consorzio europeo PolarClimate, ESF Europolar ERA-NET.

## Extensions of Chen simple modules over Leavitt path algebras

\*Francesca Mantese

Dipartimento di Informatica, Università di Verona

Leavitt path algebras were introduced in [1] as algebraic analogues of graph  $C^*$ -algebras and as natural generalizations of Leavitt algebras of type  $(1, n)$  built in [2]. The various ring-theoretical properties of these algebras have been actively investigated. In contrast, the module theory of Leavitt path algebras  $L_K(E)$  of an arbitrary directed graphs  $E$  over a field  $K$  is still at its infancy. As an important step in the study of modules over a Leavitt path algebra  $L_K(E)$ , Chen [3] constructed a family of simple  $L_K(E)$ -modules, known as *Chen simple modules*, by using sinks and tail-equivalent classes of infinite paths in the graph  $E$ . In this talk we first give an explicit description of a projective resolutions of  $S$ , where  $S$  is a Chen simple module over  $L_K(E)$ . When  $E$  is a finite graph, this will allow us to analyze the Ext groups  $\text{Ext}_{L_K(E)}^1(S, T)$  for any two Chen simple modules  $S$  and  $T$ . As an application, when  $E$  is a finite graph containing at least one cycle, we show the existence of indecomposable left  $L_K(E)$ -modules of any prescribed finite length. The talk is based on a joint paper with Gene Abrams and Alberto Tonolo [4].

### Bibliografia

- [1] G. Abrams, G. Aranda Pino, The Leavitt path algebra of a graph, *J. Algebra* 293 (2005), 319 - 334.
- [2] W.G. Leavitt, The module type of a ring, *Trans. Amer. Math. Soc.* 103 (1962), 113 - 130.
- [3] X. W. Chen, Irreducible representations of Leavitt path algebras, *Forum Math.* 27 (2015), no. 1, 549-574.
- [4] G.Abrams, F. Mantese, Francesca, A.Tonolo, Extensions of simple modules over Leavitt path algebras. *J. Algebra* 431 (2015), 78-106.

[indietro](#)

## Surreali, derivazioni e transserie

Alessandro Berarducci

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

\*Vincenzo Mantova<sup>43</sup>

Scuola Normale Superiore

I surreali di Conway [2] sono una classe  $\mathbf{No}$  di numeri originariamente pensati come configurazioni di un gioco, ma dotati di una struttura naturale di campo ordinato di serie formali trasfinite e di una funzione esponenziale che modella la teoria di  $\mathbb{R}_{\exp}$ .

Vari autori hanno congetturato che  $\mathbf{No}$  possa essere descritto come campo di transserie e che ci sia una struttura di campo differenziale simile a quella dei campi di Hardy. In [1] diamo una risposta ad entrambi i problemi e dimostriamo che la derivazione naturale soddisfa buone proprietà aggiuntive:

**Teorema.**  $\mathbf{No}$  è un campo di transserie nel senso di [3, Def. 2.2.1].

**Teorema.**  $\mathbf{No}$  ammette una derivazione naturale  $\partial : \mathbf{No} \rightarrow \mathbf{No}$  che soddisfa:

- (1) regola di Leibniz:  $\partial(xy) = x\partial(y) + y\partial(x)$ ;
- (2) additività forte:  $\partial(\sum_{i \in I} x_i) = \sum_{i \in I} \partial(x_i)$  se  $(x_i : i \in I)$  è sommabile;
- (3) compatibilità con esponenziale:  $\partial(\exp(x)) = \exp(x)\partial(x)$ ;
- (4) costanti reali:  $\ker(\partial) = \mathbb{R}$ ;
- (5)  $H$ -field: se  $x > \mathbb{N}$  allora  $\partial(x) > 0$ .

**Teorema.**  $(\mathbf{No}, \partial)$  è un  $H$ -field Liouville-chiuso con derivazione piccola, ovvero  $\partial$  è surgettiva e manda infinitesimi in infinitesimi.

### Bibliografia

- [1] Alessandro Berarducci e Vincenzo Mantova, “Surreal numbers, derivations and transseries”, <http://arxiv.org/abs/1503.00315>.
- [2] John H. Conway, *On number and games*, London Mathematical Society Monographs, vol. 6, Academic Press, London, 1976.
- [3] Michael Ch. Schmeling, *Corps de transséries*, Ph.D. thesis, Université de Paris 7, 2001.

[indietro](#)

---

<sup>43</sup>Finanziato da FIRB2010 “New advances in the Model Theory of exponentiation” RBFR10V792 e ERC AdG “Diophantine Problems” 267273.

## Polinomi di Wick ed evoluzione temporali di cumulanti

Jani Lukkarinen

\*Matteo Marcozzi

Department of Mathematics and Statistics, University of Helsinki

In questa comunicazione si definiscono i polinomi di Wick di variabili aleatorie in maniera combinatoria come l'unica scelta che rimuove tutte le "contrazioni interne" dalla espansione in cumulanti associata, anche nei casi di misura di probabilità non gaussiana. Si discute, inoltre, come utilizzare l'espansione in polinomi di Wick per la derivazione di una gerarchia di equazioni per l'evoluzione temporale dei cumulanti.

In seguito, questi metodi sono applicati per semplificare la derivazione formale dell'equazione di Boltzmann-Peierls nel limite cinetico dell'equazione di Schrödinger non lineare nel caso discreto con dato iniziale aleatorio. Viene altresì presentata una riformulazione della teoria delle perturbazioni ordinaria attraverso lo sviluppo in cumulanti, il che potrebbe rendere più agevole la derivazione rigorosa dell'equazione di Boltzmann-Peierls separando l'analisi della soluzione dell'equazione di Boltzmann-Peierls vera e propria dallo studio delle correzioni. Questo ultimo schema è generale, dunque potrebbe essere applicato in contesti diversi dall'equazione di Schrödinger non lineare discreta.

### Bibliografia

- [1] J. Lukkainen, M. Marcozzi: "Wick polynomials and time-evolution of cumulants", preprint arXiv:1503.05851 (2015).
- [2] J. Lukkarinen, H. Spohn: "Weakly nonlinear Schrödinger equation with random initial data", *Inventiones mathematicae*, 183, 79-188 (2011).

[indietro](#)

## Dinamiche caotiche per mappe esatte simplettiche

\*Stefano Maró

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

Le mappe twist esatte simplettiche forniscono spesso una buona descrizione qualitativa di alcuni sistemi Hamiltoniani e di semplici sistemi meccanici. Prenderemo in considerazione le mappe definite sul cilindro, provenienti da sistemi caratterizzati da periodicità. Tali mappe sono particolarmente interessanti in quanto presentano una ricca dinamica descritta dalla teoria di Mather (si veda ad esempio [1]). In questo contesto, Angenent [2] diede condizioni sufficienti per la semiconiugazione ad una dinamica di Bernouilli. Ci concentreremo sull'applicazione di quest'ultimo metodo vedendo come si possano ottenere risultati sorprendentemente generali nello studio di particolari sistemi meccanici.

### Bibliografia

- [1] J.N. Mather: "Variational construction of orbits of twist diffeomorphisms", J. Amer. Math. Soc. 4:207-263, 1991
- [2] S.B. Angenent: "Monotone recurrence relations, their Birkhoff orbits and topological entropy", Ergod. Th. Dynam. Sys. 10:15-41, 1990
- [3] S. Maró: "Chaotic dynamics in an impact problem", to appear in Annales Henri Poincaré, DOI:10.1007/s00023-014-0352-2

[indietro](#)

## L'umorismo: una risorsa preziosa per l'insegnamento della matematica

\*Paolo Maroscia

Dipartimento SBAI, Università di Roma "La Sapienza"

In questa comunicazione si intende mostrare, attraverso l'esame di esempi e situazioni concrete, che l'utilizzo dell'umorismo nell'insegnamento della matematica può risultare molto efficace e proficuo, grazie al fatto che umorismo e matematica hanno in comune varie caratteristiche, tra cui la *concisione*, l'*incongruità*, la *leggerezza*, la *profondità*, e per di più anche due procedimenti fondamentali: l'*inversione* e l'*iterazione*. In realtà, studi recenti hanno evidenziato una grande valenza pedagogica e formativa legata all'uso dell'umorismo nella didattica, a tutti i livelli. Ciò non è sorprendente poiché l'umorismo provoca una naturale tensione psichica con un forte coinvolgimento emotivo, in relazione ai problemi di recupero del senso e riorganizzazione del campo percettivo-cognitivo. In particolare, l'utilizzo dell'umorismo come strumento didattico in matematica consente, tra l'altro, di:

- facilitare l'apprendimento e la piena comprensione di nozioni e/o operazioni complesse, giacché l'umorismo aiuta la concentrazione e agisce in profondità;
- stimolare o recuperare l'interesse degli studenti, in un contesto meno noioso, ma soprattutto più disteso, con il superamento dell'ansia e di altri fattori frenanti di carattere affettivo o psicologico;
- favorire un rafforzamento dei legami all'interno della classe, grazie all'atmosfera gradevole creata proprio dall'umorismo.

### Bibliografia

- [1] G. BATESON: "L'umorismo nella comunicazione umana", Raffaello Cortina, 2006
- [2] P.L. BERGER: "Homo ridens", Il Mulino, 1999
- [3] H. BERGSON: "Il riso. Saggio sul significato del comico", Mondadori, 1992
- [4] G. CELLI: "La scienza del comico", Calderini, 1982
- [5] E. FALASCHI, A. PIEROTTI: "L'Umorismo nella Didattica", Erickson, 2011
- [6] S. FREUD: "Il motto di spirito e la sua relazione con l'inconscio", Rizzoli, 2010
- [7] G. LOLLI: "Il riso di Talete – Matematica e umorismo", Bollati Boringhieri, 1998
- [8] J.A. PAULOS: "Mathematics and Humour", The University of Chicago Press, Chicago, 1980
- [9] L. PIRANDELLO: "L'umorismo", Mondadori, 2001
- [10] A. ZIV: "Perché no l'umorismo", Emme Edizioni, 1981

[indietro](#)

## Operatori ipoellittici e moltiplicatori spettrali

\*Alessio Martini

School of Mathematics, University of Birmingham

Sia  $\mathcal{L}$  l'operatore di Laplace su  $\mathbb{R}^n$ . L'investigazione di condizioni necessarie e sufficienti per la limitatezza  $L^p$  di un operatore della forma  $F(\mathcal{L})$  in termini di proprietà di differenziabilità del moltiplicatore spettrale  $F$  è un classico tema di ricerca dell'analisi armonica, con importanti problemi da tempo aperti (come la congettura di Bochner–Riesz) e legami con la teoria della regolarità per equazioni alle derivate parziali.

In contesti diversi dall'euclideo, in particolar modo in presenza di una struttura geometrica subriemanniana, il naturale sostituto  $\mathcal{L}$  del laplaciano può non essere ellittico, ma solo ipoellittico. In quest'ambito, anche le più semplici questioni relative alla limitatezza  $L^p$  di operatori della forma  $F(\mathcal{L})$  sono lontane dall'essere completamente risolte.

È possibile ad esempio dimostrare, in ipotesi abbastanza generali, un teorema di tipo Mihlin–Hörmander che garantisce la limitatezza  $L^p$  di  $F(\mathcal{L})$  per  $1 < p < \infty$  qualora  $F$  soddisfi una condizione di differenziabilità di ordine  $s > Q/2$ , ove  $Q$  è la “dimensione omogenea” dello spazio ambiente. Tuttavia in molti casi particolari, ove informazioni dettagliate sulla geometria dello spazio e sulla risoluzione spettrale dell'operatore  $\mathcal{L}$  sono disponibili, la condizione  $s > Q/2$  si dimostra non essere ottimale ed è possibile ridurla a  $s > d/2$ , ove  $d$  è la “dimensione topologica”.

Mi propongo di presentare una serie di risultati recenti in questa direzione, ottenuti in collaborazione con diversi autori, per sublaplaciani su gruppi di Lie stratificati, per operatori di Grushin e per laplaciani di Kohn sulle forme su varietà CR.

### Bibliografia

- [1] A.M. e A. Sikora, Weighted Plancherel estimates and sharp spectral multipliers for the Grushin operators, *Math. Res. Lett.* 19 (2012), 1075–1088.
- [2] A.M. e D. Müller, A sharp multiplier theorem for Grushin operators in arbitrary dimensions, *Rev. Mat. Iberoam.* 30 (2014), 1265–1280.
- [3] A.M. e D. Müller, Spectral multiplier theorems of Euclidean type on new classes of 2-step stratified groups, *Proc. Lond. Math. Soc.* 109 (2014), 1229–1263.
- [4] A.M., Spectral multipliers on Heisenberg–Reiter and related groups, *Ann. Mat. Pura Appl.* (online 2014), doi:10.1007/s10231-014-0414-6.
- [5] V. Casarino, M. Cowling, A.M. e A. Sikora, Spectral multipliers for the Kohn Laplacian on forms on the sphere in  $\mathbb{C}^n$ , preprint (2015), arXiv:1501.02321.

## Il laboratorio di matematica nella scuola di oggi

\*Michela Maschietto<sup>44</sup>

Laboratorio delle Macchine Matematiche, Dipartimento di Educazione e Scienze Umane, Università di Modena e Reggio Emilia

Stefano Barbieri

Francesca Scorcioni

Istituto Comprensivo 'G.Marconi', Castelfranco Emilia

In questa comunicazione si presentano alcuni risultati di un progetto sulla metodologia del laboratorio di matematica, sviluppatosi a seguito del progetto regionale MMLab-ER [2]. Esso si caratterizza per la collaborazione tra insegnanti di scuola primaria e di scuola secondaria di primo grado. Tra gli obiettivi vi è la progettazione e sperimentazione di attività di didattica laboratoriale con strumenti sia classici, come le macchine matematiche, che digitali.

Si considera come esempio di attività laboratoriale il percorso sul Teorema di Pitagora [1].

L'analisi del progetto permette, in particolare, di rispondere a domande poste nel progetto MMLab-ER [4] sulle condizioni e sui vincoli [3] per l'implementazione del laboratorio di matematica.

### Bibliografia

- [1] S.Barbieri, F. Scorcioni, M. Maschietto: “Scoperta del Teorema di Pitagora con le macchine matematiche: elementi di discussione di didattica laboratoriale”, in B. D'Amore, S. Sbaragli (Eds.), *Parliamo tanto e spesso di didattica della matematica*, Pitagora, Bologna, 2014, pp. 155-158.
- [2] M.G. Bartolini Bussi, M. Maschietto: “Il progetto regionale Scienze e Tecnologie: l'azione 1”, in USR E-R, ANSAS E-R, F. Martignone (Eds.), *Scienze e Tecnologie in Emilia-Romagna*, vol. 2., Tecnodid, Napoli, 2010, pp. 17-28,
- [3] M. Bosch: “L'écologie des parcours d'étude et de recherche au secondaire”, in G. Gueudet et al. (Eds.), *Apprendre, enseigner, se former en mathématiques: quels effets des ressources? Actes des Journées mathématiques de l'INRP*, Lyon, Éditions de l'INRP, 2010.
- [4] M. Maschietto: “Teachers, Students and Resources in Mathematics Laboratory”, in S.J. Cho (Ed.), *Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education*, Springer, 2015.

[indietro](#)

---

<sup>44</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto “La bottega rinascimentale nella scuola di oggi: storia, strumenti e laboratorio di matematica”, Bando Diffusione Cultura Scientifica DD 2216/2014

## Metriche Speciali su Varietà Complesse

\*Michele Maschio

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Parma

Adriano Tomassini

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Parma

Ci siamo interessati allo studio di metriche speciali su varietà complesse e compatte di dimensione complessa  $n$ . In particolare abbiamo rivolto la nostra attenzione alle metriche strong Kähler con torsione (cioè metriche la cui forma fondamentale risulta essere  $\partial\bar{\partial}$ -chiusa) e a quelle bilanciate (per le quali la potenza  $n - 1$ -esima della forma fondamentale risulta essere  $d$ -chiusa).

Poichè le forme fondamentali dei due tipi di metrica definiscono, rispettivamente, classi nella coomologia di Aeppli  $H_A^{1,1}(M; \mathbb{C})$  e di Bott-Chern  $H_{BC}^{n-1, n-1}(M; \mathbb{C})$  che sono mutualmente duali, ci siamo interrogati sulle possibili correlazioni all'esistenza di tali metriche.

Finora ci siamo dedicati allo studio di alcuni esempi: la varietà di Iwasawa (sia con la struttura complessa usuale che con quelle definite in [3]), la varietà di Nakamura e delle sue deformazioni (descritte in [4]) e prodotti di sfere.

In questo seminario si illustreranno più approfonditamente le motivazioni di questo studio e i risultati ottenuti nel contesto di varietà complesse che possono metriche esclusivamente di una tipologia oppure di entrambi.

### Bibliografia

- [1] S. Console, A. Fino, H. Kasuya. "Modifications and cohomologies of solvmanifolds." arXiv preprint arXiv:1301.6042 (2013).
- [2] M. Fernandez, A. Fino, L. Ugarte, R. Villacampa, "Strong Kähler with torsion structures from almost contact manifolds." Pacific journal of mathematics, 249(2011), 49-75.
- [3] A. Fino, M. Parton, S. Salamon, "Families of strong KT structures in six dimensions." Commentarii Mathematici Helvetici 79.2 (2004): 317-340.
- [4] M. Franzini, A. Tomassini, "Deformazioni di varietà bilanciate e loro proprietà coomologiche", 2009.
- [5] D. Popovici, "Aeppli Cohomology Classes Associated with Gauduchon Metrics on Compact Complex Manifolds", arXiv:1310.3685 (2013).

[indietro](#)

## Una variante predicativa del Topos Effettivo

Maria Emilia Maietti

\*Samuele Maschio

Dipartimento di Matematica, Università di Padova

Allo scopo di ottenere un universo predicativo di realizzatori per la Minimalist Foundation, presentiamo una variante predicativa **mEff** dell'Effective Topos di Hyland ([1]).

La Minimalist Foundation è una proposta fondazionale per la matematica costruttiva ideata dal primo autore con G.Sambin ([2],[5]).

La categoria **mEff** si può considerare un universo predicativo, in quanto i suoi oggetti e le sue frecce possono essere formalizzati nella teoria predicativa delle definizioni induttive  $\widehat{ID}_1$  di Feferman. È inoltre una variante dell'Effective Topos: infatti è ottenuta applicando una generalizzazione della nozione di completamento esatto di una categoria lex, chiamata elementary quotient completion, introdotta dal primo autore con G. Rosolini in [4], ad una dottrina di Lawvere. Tale dottrina è definita estendendo l'interpretazione della realizzabilità di Kleene dei connettivi intuizionisti utilizzando [3]: questa scelta rende valida in **mEff** la tesi di Church formale.

### Bibliografia

- [1] M. Hyland: "The Effective Topos" in "The L. E. J. Brouwer centenary symposium", A. S. Troelstra and D. van Dalen eds, Studies in logic and the foundations of mathematics, p. 165-216, North Holland, 1982.
- [2] M. E. Maietti: "A minimalist two-level foundation for constructive mathematics", Annals of Pure and Applied Logic, 160 (3), p. 319-354, 2009.
- [3] M.E. Maietti, S. Maschio: "An extensional Kleene realizability semantics for the Minimalist Foundation", to appear in "Post-proceedings TYPES'14 in Leibniz International Proceedings in Informatics (LIPIcs)", 2015.
- [4] M.E. Maietti, G. Rosolini: "Elementary quotient completion", Theory and Applications of Categories, 27(17), p. 445-463, 2013.
- [5] M. E. Maietti, G. Sambin: "Toward a Minimalist Foundation for Constructive Mathematics", in "Sets and Types to Topology and Analysis: Practicable Foundations for Constructive Mathematics", L. Crosilla and P. Schuster eds, Oxford Logic Guides, 48, p. 91-114, 2005.

[indietro](#)

Venerdì 11 Settembre, aula della Cappella, 15.40-16.00

Sezione S1

## Freezing of energy of a soliton in an external potential.

Dario Bambusi

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano

\*Alberto Maspero

Dipartimento di Matematica, Università la Sapienza Roma

The dynamics of a soliton in the generalized NLS with a small external potential  $\epsilon V$  is studied. It is proved that there exists an effective mechanical system describing the dynamics of the soliton and that, for any positive integer  $r$ , the energy of such a mechanical system is almost conserved up to times of order  $\epsilon^{-r}$ . In the rotational invariant case one can deduce that the true orbit of the soliton remains close to the mechanical one up to times of order  $\epsilon^{-r}$ .

[indietro](#)

## Strutture di rango in equazioni di matrici

Dario A. Bini

Dipartimento di matematica, Università di Pisa

\*Stefano Massei<sup>45</sup>

Leonardo Robol

Scuola Normale Superiore, Pisa

Nella risoluzione numerica di problemi Quasi Birth-Death intervengono equazioni del tipo  $BX^2 + AX + C = 0$  dove  $A, B, C, X$  sono matrici  $m \times m$  [1], [2]. In problemi di interesse applicativo  $A, B$  e  $C$  sono tridiagonali e hanno dimensioni elevate, talvolta infinite. Un metodo di risoluzione consiste nel generare successioni di matrici

$$\begin{aligned} A_{i+1} &= A_i - B_i A_i^{-1} C_i - C_i A_i^{-1} B_i, & \hat{A}_{i+1} &= \hat{A}_i - B_i A_i^{-1} C_i, \\ B_{i+1} &= -B_i A_i^{-1} B_i, & C_{i+1} &= -C_i A_i^{-1} C_i, \end{aligned}$$

a partire da  $A_0 = A, B_0 = B, C_0 = C, \hat{A}_0 = A$ , infatti sotto ipotesi deboli la successione  $\hat{A}_i^{-1} B$  converge in modo quadratico alla soluzione cercata [1].

Dal punto di vista computazionale la struttura tridiagonale inizialmente condivisa dalle matrici  $A_0, B_0, C_0$  viene persa al primo passo e il metodo non sfrutta appieno la specificità dei dati per cui il costo computazionale è di  $O(m^3)$  operazioni per passo.

Si dimostra che le matrici  $A_i, B_i, C_i, \hat{A}_i$  mantengono una struttura di rango [3] in forma approssimata. Cioè i valori singolari delle sottomatrici di  $A_i, B_i, C_i$  contenute nella parte triangolare superiore o nella parte triangolare inferiore hanno un decadimento esponenziale legato all'ampiezza del dominio di analiticità della funzione di matrice  $(zB + A + z^{-1}C)^{-1}$ .

Come conseguenza di questa proprietà si danno algoritmi di costo quasi lineare in  $m$  che permettono di approssimare  $G$  con alta precisione. Il metodo individuato viene generalizzato ed esteso ad altri contesti applicativi.

### Bibliografia

- [1] D.A. Bini, G. Latouche, B. Meini, Numerical solution of structured Markov chains, Oxford University Press 2005.
- [2] G. Latouche, V. Ramaswami, Introduction to matrix analytic methods in stochastic modeling. SIAM, 1999.
- [3] R. Vandebril, M. Van Barel, N. Mastronardi, Matrix computations and semiseparable matrices: linear systems. Vol. 1. JHU Press, 2007.

[indietro](#)

---

<sup>45</sup>Lavoro supportato dal GNCS dell'INdAM e da PRA 2015, Università di Pisa

## Spectral analysis and structure preserving preconditioners for fractional diffusion equations

Marco Donatelli

\*Mariarosa Mazza

Stefano Serra-Capizzano

Dipartimento di Scienza ed Alta Tecnologia, Università dell'Insubria

Fractional partial diffusion equations (FDEs) are a generalization of classical partial differential equations, used to model anomalous diffusion phenomena. In [2] the authors introduced an unconditionally stable method for approximating the FDEs which combines the implicit Euler formula and the shifted Grünwald formula and which leads to a Toeplitz-like matrix-sequence (see [5]).

In the constant diffusion coefficients case such a matrix-sequence reduces to a Toeplitz one, then exploiting well-known results on Toeplitz sequences, we are able to describe its asymptotic eigenvalue distribution. In the case of nonconstant diffusion coefficients, we show that the resulting matrix-sequence is a generalized locally Toeplitz (GLT) and then we use the GLT machinery to study its singular value/eigenvalue distribution as the matrix size diverges (see [4]). These new spectral information are employed for analyzing methods of preconditioned Krylov and multigrid type recently appeared in the literature [1, 3], with both positive and negative results and with a look forward to the multidimensional setting.

Finally, we propose two structure preserving preconditioners with minimal bandwidth (and so with efficient computational cost) in combination with CGNR and GMRES methods and show that they are numerically more effective than the recently used circulant preconditioner.

### Bibliografia

- [1] S.-L. Lei, H. W. Sun: “A circulant preconditioner for fractional diffusion equations”, *J. Comput. Phys.*, Vol. 242, pp. 715–725, 2013.
- [2] M. M. Meerschaert, C. Tadjeran: “Finite difference approximations for two-sided space-fractional partial differential equations”, *Appl. Numer. Math.*, Vol. 56-1, pp. 80–90, 2006.
- [3] H. Pang, H. Sun: “Multigrid method for fractional diffusion equations”, *J. Comput. Phys.*, Vol. 231, pp. 693–703, 2012.
- [4] S. Serra-Capizzano: “The GLT class as a generalized Fourier Analysis and applications”, *Linear Algebra Appl.* Vol. 419, pp. 180–233, 2006.
- [5] H. Wang, K. Wang, T. Sircar: “A direct  $O(N \log^2 N)$  finite difference method for fractional diffusion equations”, *J. Comput. Phys.*, Vol. 229, pp. 8095–8104, 2010.

[indietro](#)

## Sull'uso del morfismo di Gysin in aritmetica

\*Nicola Mazzari

Dipartimento di Matematica, Università di Bordeaux

Una delle congetture guida nel campo della geometria aritmetica è la congettura di Birch e Swinnerton-Dyer. Questa congettura mette in relazione due oggetti, di natura assai differente, che possono essere associati ad una curva ellittica razionale: da una parte il suo modulo di Tate (costruito a partire dai punti di torsione) e dall'altra la funzione  $L$ , che è una funzione di variabile complessa. Secondo la congettura il rango del modulo di Tate corrisponde all'ordine di annullamento in  $s = 1$  della funzione  $L$ .

Tale congettura è stata generalizzata in varie direzioni. Di particolare importanza è il lavoro di Bloch e Kato sui numeri di Tamagawa e il lavoro di Perrin-Riou dove si considera la funzione  $L$   $p$ -adica.

In questa comunicazione ci proponiamo di tracciare un quadro di tali congetture focalizzando l'attenzione sulle teorie coomologiche che intervengono.

Il formalismo sviluppato negli ultimi anni per tali teorie permette di attaccare le congetture in vari casi interessanti. Per questo motivo, in un recente lavoro in collaborazione con F. Déglise, abbiamo mostrato l'esistenza di un morfismo di Gysin per la coomologia sintomica rigida. Questo risultato tecnico trova applicazione in diversi lavori a riguardo delle sopracitate congetture.

### Bibliografia

- [1] M. Bertolini, H. Darmon, V. Rotger, "Beilinson-Flach elements and Euler systems I: syntomic regulators and  $p$ -adic Rankin  $L$ -series", to appear in *J. Algebraic Geometry*.
- [2] A. Besser: "On the syntomic regulator for  $K_1$  of a surface", *Israel J. Math.* 190 (2012), 29-66.
- [3] S. Bloch, K. Kato: "L-functions and Tamagawa numbers of motives". *The Grothendieck Festschrift, Vol. I*, 333-400, *Progr. Math.*, 86, Birkhäuser Boston, Boston, MA, 1990.
- [4] F. Déglise, N. Mazzari: "The rigid syntomic spectrum", *Journal of the Institute of Mathematics of Jussieu*, June 2014.
- [5] J.-M. Fontaine, B. Perrin-Riou: "Autour des conjectures de Bloch et Kato: cohomologie galoisienne et valeurs de fonctions  $L$ ", *Motives* (Seattle, WA, 1991), 599-706, *Proc. Sympos. Pure Math.*, 55, Part 1, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 1994.

[indietro](#)

## Surgery results for spectral problems

\*Dario Mazzoleni<sup>46</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Torino

We consider the following shape optimization problem:

$$\min\{F(\lambda_1(A), \dots, \lambda_k(A)) : |A| = 1\},$$

where we denote  $\lambda_i$  the  $i$ th eigenvalue of the Dirichlet Laplacian and  $|\cdot|$  the Lebesgue measure. This problem has been studied from many different points of view in recent years.

Buttazzo and Dal Maso [3] proved that, if  $F$  is increasing in each variable and lower semicontinuous, there exists a minimizer in the class of quasi-open sets contained in a bounded box  $D$ , which was fixed a priori.

The problem of proving existence results without the constraint of the box was solved independently by Bucur [1] and by Mazzoleni and Pratelli in [5, 4]. In particular, in [5], the main idea was to prove a "surgery" argument for a generic open set of  $\mathbb{R}^N$ , showing that a set with unit measure cannot have both long "tails" and the first  $k$  eigenvalues low.

We will discuss how surgery methods can be used when a perimeter constraint is added, following [2]. In particular we want to geometrically modify an open set so that the first  $k$  eigenvalues of the Dirichlet Laplacian and its perimeter are not increasing, its measure remains constant, and both perimeter and diameter decrease below a certain threshold.

### Bibliografia

- [1] D. Bucur, Minimization of the  $k$ -th eigenvalue of the Dirichlet Laplacian, Arch. Ration. Mech. Anal., 206 (3) (2012), 1073-1083.
- [2] D. Bucur, D. Mazzoleni, A surgery result for the spectrum of the Dirichlet Laplacian, submitted.
- [3] G. Buttazzo, G. Dal Maso, An existence result for a class of shape optimization problems, Arch. Ration. Mech. Anal., 122 (1993), 183-195.
- [4] D. Mazzoleni, Boundedness of minimizers for spectral problems in  $\mathbb{R}^N$ , to appear on Rend. Sem. Mat. Univ. Padova.
- [5] D. Mazzoleni, A. Pratelli, Existence of minimizers for spectral problems, J. Math. Pures Appl., 100 (3) (2013), 433-453.

[indietro](#)

---

<sup>46</sup>The author was partially supported by the ERC starting grant n.258685 and by the ERC advanced grant n.339958.

## Ipersuperficie reali di $\mathbb{C}^3$ e connessioni di Cartan

\*Costantino Medori

Dipartimento di Matematica, Università di Parma

Andrea Spiro

Scuola di Scienze e Tecnologie, Università di Camerino

Il problema dell'equivalenza locale per le ipersuperficie reali di  $\mathbb{C}^n$  (varietà CR) non-degeneri (nel senso di Levi) è stato affrontato e risolto, per  $n = 2$ , da É. Cartan e, in generale, da Chern e Moser (vedi [1]) e da Tanaka (vedi [4]), ricorrendo alla costruzione di una connessione di Cartan.

Le ipersuperficie di  $\mathbb{C}^3$  2-nondegeneri sono degeneri (nel senso di Levi) senza essere foliate con foglie complesse bidimensionali.

Queste varietà sono state classificate nel caso omogeneo da Fels e Kaup (vedi [2]).

In questa comunicazione saranno esposti alcuni risultati ottenuti in collaborazione con Andrea Spiro (vedi [3]). Abbiamo fornito la costruzione di una connessione di Cartan canonicamente associata ad una ipersuperficie di  $\mathbb{C}^3$  2-nondegenera, ottenendo quindi un parallelismo assoluto. Questo permette di risolvere il problema dell'equivalenza locale per questa classe di varietà CR.

### Bibliografia

- [1] S. S. Chern, J. Moser: "Real hypersurfaces in complex manifolds", *Acta Mathematica* **133** (1974), 219–71.
- [2] G. Fels, W. Kaup: "Classification of Levi degenerate homogeneous CR-manifolds in dimension 5", *Acta Mathematica* **201** (2008), 1–82.
- [3] C. Medori, A. Spiro: "The equivalence problem for five-dimensional Levi degenerate CR manifolds", *Int. Math. Res. Not. IMRN* **20** (2014), 5602–5647.
- [4] N. Tanaka: "On non-degenerate real hypersurfaces, graded Lie algebras and Cartan connections", *Japanese Journal of Mathematics* **2** (1976), 131–90.

[indietro](#)

*Martedì 8 Settembre, aula F, 17.00-17.40*

*Sezione S2*

## **Regolarità per problemi a doppia fase**

\*Giuseppe Mingione  
Università di Parma

Presenterò qualche risultato di regolarità per soluzioni di problemi variazionali caratterizzati da avere due fasi distinte di ellitticità, entrambi di tipo degenere.

[indietro](#)

## Approximation by Sampling Kantorovich Operators and Applications in Civil Engineering

Federico Cluni

Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Università di Perugia

Danilo Costarelli

\*Anna Maria Minotti<sup>47</sup>

Gianluca Vinti

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Perugia

In this talk, we present some approximation results by means of multivariate sampling Kantorovich operators and we show their applications to thermographic images in earthquake engineering. The sampling Kantorovich operators represent an averaged version of the generalized sampling operators introduced by P.L. Butzer which in turn are an approximate version of the classical Whittaker-Kotelnikov-Shannon sampling theorem, (see [1]). The above operators are defined by

$$(S_w f)(\underline{x}) = \sum_{\underline{k} \in \mathbb{Z}^n} \chi(w\underline{x} - t_{\underline{k}}) \left[ \frac{w^n}{A_{\underline{k}}} \int_{R_{\underline{k}}^w} f(\underline{u}) \, d\underline{u} \right] \quad (\underline{x} \in \mathbb{R}^n, w > 0), \quad (\text{I})$$

where  $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$  is a locally integrable function such that the above series is convergent for every  $\underline{x} \in \mathbb{R}^n$ . The function  $\chi : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$  is called a kernel, and it satisfies suitable properties. Moreover,  $t_{\underline{k}} = (t_{k_1}, \dots, t_{k_n})$  is a strictly increasing sequence of real numbers with  $\Delta_{k_i} = t_{k_{i+1}} - t_{k_i} > 0$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ . The symbol  $R_{\underline{k}}^w$  denotes the sets of the form:  $R_{\underline{k}}^w := \left[ \frac{t_{k_1}}{w}, \frac{t_{k_1+1}}{w} \right] \times \left[ \frac{t_{k_2}}{w}, \frac{t_{k_2+1}}{w} \right] \times \dots \times \left[ \frac{t_{k_n}}{w}, \frac{t_{k_n+1}}{w} \right]$ , and  $A_{\underline{k}} := \Delta_{k_1} \cdot \Delta_{k_2} \cdot \dots \cdot \Delta_{k_n}$ . For these operators we recall some convergence results in different settings, as e.g. the space of bounded and continuous/uniformly continuous functions and the more general setting of Orlicz spaces. The algorithm deduced from this theory revealed to be very suitable in image processing, in particular several applications in civil engineering are obtained. Thermographic images are processed to study the texture of the buildings and a real-world case-study is analyzed in terms of seismic analysis, (see [2]).

### Bibliografia

- [1] D. Costarelli, G. Vinti. Approximation by multivariate generalized sampling Kantorovich operators in the setting of Orlicz spaces. *Bollettino U.M.I.* 9 (IV) (2011), 445–468.
- [2] F. Cluni, D. Costarelli, A.M. Minotti, G. Vinti. Enhancement of thermographic images as tool for structural analysis in earthquake engineering. *NDT & E International*, 70(2015), 60–72.

[indietro](#)

---

<sup>47</sup>Lavoro parzialmente svolto nell'ambito del progetto GNAMPA-INDAM 'Metodi di approssimazione e applicazioni al Signal e Image Processing' N.2015.000396

## Metodi numerici impliciti-espliciti adattati per problemi di reazione-diffusione semidiscretizzati

\*Martina Moccaldi

Dipartimento di Matematica, Università di Salerno

Oggetto della comunicazione è il trattamento numerico di equazioni differenziali ordinarie derivanti da equazioni alle derivate parziali semi-discretizzate rispetto alla variabile spaziale, il cui campo vettoriale sia decomponibile nella somma di due termini da cui originano, contestualmente, sia componenti stiff che non-stiff nella soluzione. Tali problemi vengono usualmente trattati in maniera efficiente mediante l'impiego di schemi numerici impliciti-espliciti.

L'attenzione verrà concentrata su problemi che hanno origine dalle applicazioni e di cui è noto a priori il comportamento qualitativo della soluzione, con particolare enfasi al caso di equazioni di reazione-diffusione che, come noto, generano soluzioni ondulatorie lungo la loro dinamica [2, 3]. Il carattere periodico delle soluzioni suggerisce l'impiego di tecniche numeriche che seguano il comportamento oscillante in maniera accurata ed efficiente, evitando riduzioni troppo severe del passo di integrazione.

A tal fine, verrà proposto un possibile adattamento dei classici schemi impliciti-espliciti basati su differenze finite, che tengano conto del comportamento qualitativo delle soluzioni, estendendo le idee in [1]. L'adattamento avverrà lungo tre livelli differenti: lungo spazio, mediante differenze finite su basi non polinomiali; lungo il tempo, mediante l'impiego di opportuni metodi numerici per l'integrazione temporale; lungo il problema, sfruttando le peculiarità del suo campo vettoriale nella formulazione dello schema implicito-esplicito. Verranno presentati aspetti legati alla costruzione dello schema numerico, alla sua accuratezza, alla stima dei parametri da cui esso dipende, unitamente ad alcuni test numerici che mostrino l'efficacia dell'approccio introdotto. Questo lavoro è frutto della ricerca svolta in collaborazione con Raffaele D'Ambrosio e Beatrice Paternoster (Univ. di Salerno).

### Bibliografia

- [1] R. D'Ambrosio, B. Paternoster, Numerical solution of a diffusion problem by exponentially fitted finite difference methods, Springer Plus 3, 425-431 (2014).
- [2] N. Kopell, L.N. Howard, Plane wave solutions to reaction-diffusion equations, Stud. Appl. Math. 52, 291-328 (1973).
- [3] J.A. Sherratt, Periodic waves in reaction-diffusion models of oscillatory biological systems, FORMA 11, 61-80 (1996).

[indietro](#)

## **Applicazioni alla geometria simplettica della teoria di Brill Noether**

Andreas Leopold Knutsen

Department of Mathematics, University of Bergen

Margherita Lelli Chiesa

Centro di ricerca matematica “Ennio De Giorgi”, Scuola Normale  
Superiore

\*Giovanni Mongardi

Dipartimento di Matematica, Università di Milano

Nella presente comunicazione ci occuperemo della geometria birazionale di alcune varietà irriducibili olomorfe simplettiche. In particolare, useremo la teoria di Brill-Noether su curve dentro superfici abeliane per costruire raggi estremali del cono di Mori dentro varietà di Kummer generalizzate. Con una serie di esempi e risultati generali su tali varietà, mostreremo che in questo modo si possono ottenere tutte le classi di deformazioni delle coppie (varietà, raggio estremale).

### **Bibliografia**

- [1] A.L.Knutsen, M. Lelli-Chiesa e G. Mongardi: “Severi Varieties and Brill-Noether theory of curves on abelian surfaces”, arXiv:1503.04465

[indietro](#)

## **Il problema del linguaggio dei problemi: parole e sintassi**

\*Antonella Montone  
Eleonora Faggiano  
Michele Pertichino

Michele Giuliano Fiorentino

Dipartimento di Matematica, Università di Bari Aldo Moro

Il linguaggio del testo dei problemi di matematica presenti nei libri di testo delle scuole di ogni ordine e grado è spesso il maggior ostacolo per la loro risoluzione, al di là delle abilità e delle conoscenze specifiche.

L'obiettivo fondamentale del lavoro che presentiamo è stato quello di investigare su questi aspetti per favorire l'ingresso nel mondo del linguaggio dei problemi da parte degli alunni.

Nella realtà della risoluzione dei problemi ciò che appare importante non è soltanto padroneggiare gli oggetti che il testo racconta quanto le loro rappresentazioni semiotiche [1].

La consapevolezza e la funzionalità della "ristrutturazione" di un problema è riconosciuta già dall'approccio gestaltista negli scritti di psicologi che parlano di "pensiero produttivo in contrapposizione del pensiero riproduttivo" [2].

La ricerca si è sviluppata in continuità tra allievi di classi IV e V primaria e di I scuola secondaria di I grado, con la proposizione di problemi privi di domande ma con il compito di individuare parole sconosciute per le quali risultasse necessaria la ricerca dei loro significati attraverso strumenti diversi.

I risultati hanno messo in evidenza: una scarsa padronanza da parte degli allievi di quel vocabolario minimo presente nel linguaggio dei problemi; alcune difficoltà nella comprensione della sintassi tipica del testo; difficoltà dei cosiddetti cattivi risolutori nell'associare a intuizioni positive le operazioni necessarie alla risoluzione.

### **Bibliografia**

[1] M. I. Fandino Pinilla, "Molteplici aspetti dell'apprendimento della matematica", Edizioni Erickson, 2008.

[2] R. Zan, "Difficoltà in matematica", Springer Verlag, Italia, 2007.

[indietro](#)

## Teoria di Buchberger per Anelli Effettivi

\*Teo Mora

Dipartimento di Matematica, Università di Genova

È ben noto che ogni anello con unità (non necessariamente commutativo) effettivo possiede una Teoria di Buchberger, ossia una nozione di basi di Gröbner e relativo algoritmo. Lo scopo della conferenza è fornire un manuale per definire e calcolare basi di Gröbner su qualsiasi anello unitario. L'intuizione di Möller che il test/completamento dell'Algoritmo di Buchberger, ossia la riduzione a zero degli S-polinomi, può essere riformulato come estendere le sizigie tra i monomi a sizigie degli elementi, non solo rese molto più efficiente l'Algoritmo di Buchberger nei casi classici dell'anello dei polinomi e delle algebre associative libere, ma diede uno schema che permettesse di estendere la Teoria di Buchberger in un'ambiente più generale. Infatti la riformulazione nel linguaggio di graduazioni e filtrazioni del Teorema di Möller e dell'intuizione di Spear che una Teoria di Buchberger definita su un'anello può essere proiettata sui suoi anelli quozienti permise di dare un quadro generale di riferimento che permise di definire una Teoria di Buchberger in ambienti come monoid rings, solvable polynomial rings, estensioni di Ore. La debolezza di questa proposta è che era applicata solo su anelli rappresentati come spazi vettoriali su un corpo, mentre la proprietà universale dei monoid rings liberi garantisce una rappresentazione quando un'anello è descritto come quoziente di un monoid ring sopra gli interi. Tuttavia la Teoria di Buchberger dei monoid rings sopra gli interi è da tempo ben formalizzata e la tesi di Zacharias fornisce l'ambiente naturale per descrivere le forme canoniche degli elementi di ogni anello che è presentabile come quoziente  $A = Q/I$  del monoid ring libero  $Q := \mathbb{Z}\langle \bar{Z} \rangle$  su  $\mathbb{Z}$  e sul monoide  $\langle \bar{Z} \rangle$  delle parole nell'alfabeto  $\bar{Z}$  modulo l'ideale bilaterale  $I \subset Q$  di cui una base di Gröbner sia nota.

### Bibliografia

- [1] T.Mora, Solving Polynomial Equation Systems IV: Buchberger Theory and Beyond, Cambridge University Press (2015).

[indietro](#)

## **Modellizzazione stocastica per canali ionici**

**\*Daniela Morale**

Dipartimento di Matematica, Università di Milano

Si considera un lavoro in cui si propone un modello totalmente stocastico e discreto per descrivere il comportamento di ioni in un sistema di più canali ionici. Il moto è accoppiato ad un'equazione di Poisson per il capo elettrico e si considerano forze di esclusione. Attraverso uno studio numerico si discutono sia il caso di micro e di nano canale, in previsione di un possibile sistema deterministico limite per le densità di ioni.

Il lavoro è in collaborazione con V. Capasso, W. Jaeger, M. Zanella.

### **Bibliografia**

- [1] Daniela Morale, Mattia Zanella, Vincenzo Capasso, Willi Jäger, Stochastic modelling and simulation of ion transport through channels, 2014. submitted. <http://arxiv.org/abs/1408.3114>

[indietro](#)

## **PDE come ipersuperfici in varietà Lagrangiane Grassmanniane: caratteristiche ed integrabilità II**

Gianni Manno

Dipartimento di Scienze, Politecnico di Torino

\*Giovanni Moreno

Istituto di Matematica, Accademia Polacca delle Scienze

In questa seconda parte mostreremo che anche la nozione di integrabilità nel senso delle riduzioni idrodinamiche ammette una precisa controparte geometrica/algebrica, resa possibile dall'introduzione delle direzioni e delle sottovarietà di rango uno. Tale riformulazione potrebbe giocare un ruolo chiave nella soluzione di alcuni problemi aperti, come quello di stabilire se ogni PDE multidimensionale integrabile è del tipo di Monge–Ampère, che discuteremo brevemente.

[indietro](#)

## Gruppi con un ricoprimento minimale nilpotente

Russell D. Blyth

Department of Mathematics and Computer Science, Saint Louis University

\*Marta Morigi

Dipartimento di Matematica, Università di Bologna

Francesco Fumagalli

Dipartimento di Matematica e Informatica "Ulisse Dini", Università di  
Firenze

Un *ricoprimento* finito di un gruppo è un insieme di sottogruppi propri la cui unione è l'intero gruppo. Un ricoprimento è detto *minimale* se non esistono ricoprimenti del gruppo aventi cardinalità più piccola, ed è detto *nilpotente* se tutti i suoi membri sono nilpotenti.

Dimostriamo il seguente:

**Teorema.** *Ogni gruppo che ha un ricoprimento minimale nilpotente è risolubile.*

Il punto di partenza è un risultato di Bryce e Serena che afferma che un controesempio minimale, se esiste, è un gruppo finito di tipo almost simple.

[indietro](#)

## Condizionamento e stabilità nei metodi Interior-Point inesatti per problemi di programmazione quadratica

\*Benedetta Morini<sup>48</sup>

Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Firenze

Valeria Simoncini

Dipartimento di Matematica, Università di Bologna

I metodi Interior-Point di tipo Primale-Duale per problemi di programmazione quadratica richiedono la risoluzione di un sistema lineare algebrico ad ogni iterazione. La soluzione del sistema, comunemente espresso in forma simmetrica indefinita, fornisce la direzione di movimento.

In presenza di problemi di grande dimensione, può essere conveniente risolvere i sistemi lineari generati nel corso delle iterazioni Interior-Point mediante metodi iterativi preconditionati. I risultanti procedimenti Interior-Point sono denominati inesatti. In questa comunicazione discutiamo alcuni aspetti attinenti alla risoluzione iterativa dei sistemi lineari ed il suo impatto sul metodo Interior-Point. La nostra analisi riguarderà il condizionamento dei sistemi lineari e dei preconditionatori, i criteri di arresto per i metodi iterativi preconditionati applicabili nell'ambito dei metodi Interior-Point inesatti, l'accuratezza della soluzione calcolata considerando l'aritmetica di precisione finita.

[indietro](#)

---

<sup>48</sup>Lavoro svolto nell'ambito del Progetto INdAM-GNCS 2014 "Metodi di regolarizzazione per problemi di ottimizzazione vincolata".

## Studio di alcuni quasianelli di Dickson

Giordano Gallina

\*Fiorenza Morini

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Parma

Dato un anello  $(R, +, \cdot)$ . Chiamiamo *coupling map* di  $R$  una funzione

$$\varphi : R \rightarrow \text{End}(R) \quad a \mapsto \phi_a$$

tale che  $\varphi_0$  è l'endomorfismo nullo e per ogni  $a, b \in R$  si ha che  $\varphi_a \circ \varphi_b = \phi_{a\varphi_a(b)}$ . La struttura  $R^\varphi = (R, +, \circ)$  dove il prodotto è così definito

$$a \circ b = a\varphi_a(b)$$

è un quasianello detto *quasianello di Dickson* definito da  $R$  e  $\varphi$ .

Nel nostro lavoro partiamo da un anello  $A$  unitario privo di divisori dello zero e da una sua coupling map  $\phi$  e consideriamo il quasianello di Dickson  $A^\phi = (A, +, \circ)$ . Indichiamo con  $H^V$  il quasianello di Dickson definito da  $H = A[[X, \rho]]$ , l'anello delle serie formali a coefficienti in  $A$  con somma e prodotto così definite

$$\begin{aligned} \left( \sum_{i \in \mathbb{N}_0} X^i a_i \right) + \left( \sum_{i \in \mathbb{N}_0} X^i b_i \right) &= \sum_{i \in \mathbb{N}_0} X^i (a_i + b_i) \\ \left( \sum_{i \in \mathbb{N}_0} X^i a_i \right) \cdot \left( \sum_{i \in \mathbb{N}_0} X^i b_i \right) &= \sum_{i \in \mathbb{N}_0} X^i c_i \end{aligned}$$

ove  $c_k = \sum_{i+j=k} \rho^j(a_i)b_j$  (con  $\rho$  endomorfismo iniettivo di  $A$ ) e da una coupling map  $V$  di  $H$  ottenuta come estensione di  $\phi$ . Precisamente in questo lavoro studiamo e caratterizziamo gli ideali di  $H^V$ . Inoltre costruiamo un quasianello  $(A \times A, +, \circ_1)$  che risulta isomorfo al quasianello  $H^V = J$  dove  $J$  è l'ideale generato da  $X^2$ . Sfruttando tale isomorfismo otteniamo risultati interessanti in due casi particolari: quando  $A$  è un campo finito e quando  $A$  è un anello di polinomi in una indeterminata a coefficienti in un campo.

### Bibliografia

- [1] G. Ferrero and C. Cotti Ferrero Nearrings. Some developments linked to semigroups and groups. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2002.
- [2] G. Gallina Nearrings arising from coupling maps. Riv. Mat. Univ. Parma 2 (2011), 189-198.
- [3] C.J. Maxson Dickson nearrings. J. Algebra 14 (1970), 152-169.
- [4] H. Wähling Theorie der Fastkörper. Thales-Verlag, Essen, 1987.

[indietro](#)

## Grafi 4-colorati e complementari di nodi e link

Paola Cristofori

Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche, Università  
di Modena e Reggio Emilia

\*Michele Mulazzani

Dipartimento di Matematica, Università di Bologna

Una rappresentazione di 3-varietà compatte con bordo non vuoto e non sferico tramite grafi 4-colorati (cioè grafi finiti regolari di valenza 4 con 4-colorazione propria sugli spigoli) è stata recentemente introdotta in [1], dove si è ottenuta la classificazione di tali varietà, per grafi con al più 8 vertici nel caso orientabile e 6 vertici in quello non-orientabile. Esperimenti al computer hanno mostrato che il numero di grafi/varietà cresce molto rapidamente al crescere del numero dei vertici del grafo, specialmente nel caso non-orientabile, rendendo proibitiva la classificazione per un numero maggiore di vertici. Conseguentemente abbiamo ristretto la ricerca al caso delle varietà orientabili col bordo torico, con particolare riferimento ai complementari di nodi e link nella 3-sfera, che sono di gran lunga i casi più importanti di varietà compatte non chiuse. In quest'ambito abbiamo ottenuto la completa classificazione di tali varietà, per grafi con al più 12 vertici, mostrando il tipo dei link che appaiono. Per il caso di bordo torico connesso (complementari di nodi), i risultati della classificazione sono stati estesi fino a 16 vertici.

### Bibliografia

- [1] P. Cristofori, M. Mulazzani: "Compact 3-manifolds via 4-colored graphs", preprint, 2014. arXiv:1304.5070

[indietro](#)

## Enumerazione di catene in reticoli di cammini

\*Emanuele Munarini  
Dipartimento di Matematica  
Politecnico di Milano

In questa comunicazione si illustreranno alcuni dei risultati ottenuti nello studio delle proprietà combinatorie di particolari reticoli distributivi (finiti) che nascono nell'ambito della teoria dei cammini [1,2,3]. In particolare, si prenderà in esame il problema dell'enumerazione delle catene e delle catene sature nei *reticoli di Dyck*, ossia nei reticoli (distributivi) che si ottengono ordinando i cammini di Dyck di lunghezza  $2n$  ponendo  $\gamma_1 \leq \gamma_2$  quando il diagramma di  $\gamma_1$  si trova al di sotto o al più coincide con quello di  $\gamma_2$ . Infine si illustreranno alcune congetture relative all'enumerazione delle catene sature e si discuterà la possibilità di estendere ad altri reticoli di cammini (come, ad esempio, i *reticoli di Motzkin* o di *Schröder*) i risultati ottenuti per i reticoli di Dyck.

### Bibliografia

- [1] L. Ferrari, E. Munarini, *Lattices of Paths: Representation Theory and Valuations*, Journal of Combinatorics **2** (2011), 265–291.
- [2] L. Ferrari, E. Munarini, *Enumeration of Edges in Some Lattices of Paths*, Journal of Integer Sequences, Vol. 17 (2013), Article 14.1.5 (22 pages).
- [3] L. Ferrari, E. Munarini, *Enumeration of chains and saturated chains in Dyck lattices*, Advances in Applied Mathematics **62** (2015), 118–140.

---

[indietro](#)

## Il Giornale dei Letterati di Pisa e i matematici toscani tra Sette e Ottocento

\*Iolanda Nagliati<sup>49</sup>

Dipartimento di Matematica e informatica, Università di Ferrara

Il *Giornale dei Letterati* di Pisa venne pubblicato, con alcune pause e qualche variazione nel titolo, dal 1771 al 1839, costituendo così la prima fase di una lunga tradizione che si può pensare perpetuata ancora negli Annali della Scuola Normale. La rivista conservò sempre uno stretto legame con l'Università di Pisa, e questo le diede una posizione peculiare tra le istituzioni accademiche dell'epoca. In quanto "organo del Collegio dei professori" riuscì a sottrarsi al controllo delle autorità religiose, ma questo fu al tempo stesso un limite, soprattutto per quanto riguarda le scienze, a causa del discontinuo livello dei docenti operanti presso l'Università stessa. La direzione fu assunta dal Sovrintendente Angelo Fabroni, che grazie alla vasta rete di relazioni sia con studiosi (d'Alembert, Condorcet, J.D. Cassini, Lalande, Waring, Priestley) che con istituzioni scientifiche europee (Royal Society, Académie des Sciences) le diede una dimensione europea. Divenne uno dei periodici più influenti dell'epoca, con un ruolo significativo ad esempio negli studi su Galileo. Per quanto riguarda la matematica il Giornale dei Letterati fornì al suo pubblico costanti resoconti di quanto veniva pubblicato sulle principali riviste italiane e straniere, e delle monografie attraverso l'"estratto", lungo articolo che "estrae" dal libro le citazioni cruciali e che costituisce un genere interessante. Tra i collaboratori della rivista si trovano diversi matematici, tra questi Vittorio Fossombroni e Pietro Ferroni; il matematico di maggior rilievo sia nel campo dell'insegnamento che della ricerca nel periodo in esame, Pietro Paoli, ebbe invece sempre rapporti poco cordiali con i redattori. Nei primi decenni dell'Ottocento la rivista seguì le vicende politiche toscane, con le varie fasi della dominazione francese e il ritorno del Granducato dopo la Restaurazione, concludendo il suo lungo percorso con la Prima Riunione degli Scienziati Italiani che si tenne a Pisa nel 1839.

### Bibliografia

- [1] Capecchi Silvia (a cura di), *Giornali del Settecento fra Granducato e Legazioni* (Atti del convegno di studi, Firenze, 17-19 maggio 2006), Roma, Edizioni di storia e letteratura, 2008.
- [2] Nagliati Iolanda, *La matematica nei giornali toscani dell'Ottocento*, in: Pepe L. (a cura di), *Europa matematica e Risorgimento italiano*, Bologna, Clueb, 2012, p. 199-208.
- [3] *Storia dell'Università di Pisa*, a cura della Commissione rettorale per la storia dell'Università di Pisa, voll. 5, Pisa, ed Plus, 1993-2001.

[indietro](#)

---

<sup>49</sup>Lavoro svolto nell'ambito di CIRMATH - Circulations des mathématiques dans et par les journaux: histoire, territoires et publics. La ricerca è stata supportata dal GNSAGA (e inserita nel progetto CIRMATH)

## Snap buckling of a growing confined elastic loop

\*Gaetano Napoli <sup>50</sup>

Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione, Università del Salento

Stefano S. Turzi

Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano

Elastic strips and rods are fundamental physical structures that can be found in many contexts on many different length-scales. Often, they appear in the theoretical description of physical phenomena where the interplay between physics and geometry plays a key role. The collapse of an elastic sheet adhered to a curved substrate is certainly one of them. This discontinuous buckling instability appears in various problems in biology (shapes and morphogenesis of the mitochondrion), physics (packing of thin films, delamination of thin elastic films, design of stretchable electronic devices, elastocapillary snapping) and engineering (collapse of buried steel pipelines).

We study a growing elastic loop adhered to a rigid substrate that undergoes a buckling instability, forming an inward hump. Our analysis shows that the loop morphology depends on the delicate balance between the compression energy and the bending energy. We find that this instability is a first order phase transition between the adhered solution and the buckled solution whose main control parameter is related to the sheet stretchability. In the nearly-unstretchable regime we provide an analytic expression for the critical threshold. Compressibility is the key assumption which allows us to resolve the apparent paradox of an unbounded pressure exerted on the external wall by a confined flexible loop.

### Bibliografia

- [1] L. Boué, M. Adda-Bedia, A. Boudaoud, D. Cassani, Y. Couder, A. Eddi, and M. Trejo, Spiral patterns in the packing of flexible structures, *Phys. Rev. Lett.*, 97(16):166104, 2006.
- [2] E. Cerda and L. Mahadevan, Confined developable elastic surfaces: cylinders, cones and the elastica, *Proc. R. Soc. A*, 461(2055):671–700, 2005
- [3] R. De Pascalis, G. Napoli, and S. S. Turzi, Growth-induced blisters in a circular tube, *Physica D*, 283:1–9, 2014
- [4] G. Napoli, and S. S. Turzi, Snap buckling of a confined thin elastic sheet, *arXiv:1504.05068*, 2015

[indietro](#)

---

<sup>50</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto Giovani Ricercatori del GNFM intitolato "Collasso Meccanico di Membrane Biologiche Confnate".

## Cell migration in embryogenesis

Ezio Di Costanzo

\*Roberto Natalini

Istituto per le Applicazioni del Calcolo, Consiglio Nazionale delle Ricerche

Luigi Preziosi

Dipartimento di Matematica, Politecnico di Torino

In this talk we present a discrete in continuous mathematical model for the morphogenesis of the posterior lateral line system in zebrafish.

The model proposed here, following [1] is a hybrid model: it describes cells as discrete entities and chemotactic molecules as continuous concentrations. This is a reasonable choice if we think that the total number of cells involved in the morphogenesis process is in the range 80–100 [2]. For analytical and computational simplicity in our analysis, here we consider only the 2D case, although we do not expect great changes passing to 3D, since experimental observations suggest that these phenomena involve only a thin cell layer. As we will see in more detail through numerical simulations, we can state that our mathematical model shows a substantial agreement with the biological observations and with the experimental data proposed in literature.

From a mathematical point of view, our model is based on a second order equation of the form

$$\ddot{\mathbf{X}}_i = \mathbf{F}(t, \mathbf{X}, \dot{\mathbf{X}}, u, \nabla u) - \mu \dot{\mathbf{X}}_i,$$

where  $\mathbf{X}_i$ ,  $i = 1, \dots, N_{\text{tot}}$ , is the position vector of the  $i$ -th cell,  $N_{\text{tot}}$  is the total number of cells,  $\mathbf{X} := (\mathbf{X}_1, \dots, \mathbf{X}_{N_{\text{tot}}})$ , and  $\dot{\mathbf{X}} := (\dot{\mathbf{X}}_1, \dots, \dot{\mathbf{X}}_{N_{\text{tot}}})$ . The function  $\mathbf{F}$  includes several effects: from the detection of chemical signals  $u$  (chemotaxis, lateral inhibition) to mutual interactions between cells (alignment, adhesion, repulsion). All these effects take into account a non local sensing radius. In particular, we included an alignment term inspired by the Cucker-Smale mechanism, though in our case it is coupled with other effects. The term  $-\mu \dot{\mathbf{X}}_i$  represents damping due to cell adhesion to the substrate. Chemical signals are described using a reaction-diffusion equation.

### Bibliografia

- [1] E. Di Costanzo, R. Natalini, L. Preziosi, A hybrid mathematical model for self-organizing cell migration in the zebrafish lateral line, *J. Math. Bio.*, in press 2015. DOI: 10.1007/s00285-014-0812-9
- [2] P. Haas, D. Gilmour, Chemokine Signaling Mediates Self-Organizing Tissue Migration in the Zebrafish Lateral Line, *Developmental Cell* 10, 673–680 (2006).

[indietro](#)

## Superfici minime nelle varietà omogenee di dimensione tre

\*Barbara Nelli<sup>51</sup>

Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica,  
Università dell'Aquila

José Miguel Manzano

Dipartimento di Scienze Matematiche, Politecnico di Torino

Ricardo Sa Earp

Departamento de Matemática, PUC- Rio de Janeiro

Eric Toubiana

Institut de Mathématiques Jussieu, Université Paris VII

Studierò le superfici minime nelle varietà omogenee di dimensione tre, semplicemente connesse con gruppo di isometria di dimensione almeno quattro, note come spazi  $\mathbb{E}(\kappa, \tau)$ . Proverò teoremi di esistenza e unicità di grafici su domini non compatti e darò stime dell'altezza e dell'area di tali grafici. In particolare, i risultati sono sharp per grafici completi nello spazio di Heisenberg  $\mathbb{E}(\kappa, \tau)$ .

### Bibliografia

- [1] J. M. Manzano, B. Nelli: "Height and area estimates for constant mean curvature graphs in  $\mathbb{E}(\kappa, \tau)$ -spaces", Preprint.
- [2] B. Nelli, R. Sa Earp, E. Toubiana: "Minimal Graphs in Nil3: existence and non-existence results", Preprint.

[indietro](#)

---

<sup>51</sup>Questa ricerca è stata parzialmente supportata dal progetto PRIN-2010NNBZ78-009.

## Convergenza in $L^p$ per gli integrali sui cammini di Feynman

\*Fabio Nicola

Dipartimento di Scienze Matematiche, Politecnico di Torino

R. Feynman nel 1948 [1,2] propose una riformulazione della Meccanica Quantistica dove le diverse ampiezze di probabilità sono espresse da certi “integrali” sullo spazio infinito dimensionale dei cammini che congiungono due punti fissati dello spazio-tempo. In particolare il propagatore stesso dell’equazione di Schrödinger è dato da un tale integrale. In quei lavori veniva anche data una interpretazione e un metodo di calcolo in termini di una decomposizione dell’intervallo temporale in piccoli intervalli seguita da un passaggio al limite, in maniera simile alla definizione dell’integrale di Riemann. Si poneva quindi il problema di dimostrare rigorosamente la convergenza di tale procedimento per diverse classi di potenziali, cosa che è stata affrontata da vari autori in diversi spazi di funzioni [3,4,6]. La convergenza in  $L^p$  per  $p \neq 2$  tuttavia è rimasta inesplorata.

Qui consideriamo una classe di equazioni di Schrödinger con potenziali magnetico e elettrico  $C^\infty$  e dipendenti dal tempo, aventi crescita al più lineare e quadratica, rispettivamente, e studiamo questo problema di convergenza negli spazi  $L^p$ , per  $1 < p < \infty$ , con la perdita ottimale di  $k = 2d|1/2 - 1/p|$  derivate (in dimensione  $d$ ). I risultati valgono per tempi lunghi, dove in generale il propagatore non regolarizza il dato iniziale. Le tecniche sono basate sulla decomposizione e ricostruzione di funzioni e operatori rispetto a certi pacchetti d’onda nello spazio delle fasi.

### Bibliografia

- [1] R. Feynman, Space-time approach to non-relativistic Quantum Mechanics, *Rev. Mod. Phys.*, 20:367-387, 1948.
- [2] R. Feynman and A.R. Hibbs, *Quantum Mechanics and Path Integrals*, emended by D.F. Styer, Dover Emended Edition, 2005.
- [3] D. Fujiwara, A construction of the fundamental solution for the Schrödinger equation, *J. Anal. Math.*, 35:41-96, 1979.
- [4] D. Fujiwara, Remarks on convergence of some Feynman path integrals, *Duke Math. J.*, 47:559–600, 1980.
- [5] F. Nicola, Convergence in  $L^p$  for Feynman path integrals, arXiv:1503.05863.
- [6] K. Yajima, Schrödinger evolution equations with magnetic fields, *J. Anal. Math.*, 56:29–76, 1991.

[indietro](#)

## Helicoidal pseudospherical surfaces in the large

\*Lorenzo Nicolodi<sup>52</sup>

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Parma

Motivated by the recent study of Schief and Rogers [3] and the classical work of Minding [2] and Bianchi [1], we discuss the problem of embeddedness of spherical and pseudospherical surfaces with screw motion symmetry.

### Bibliografia

- [1] L. Bianchi: “Lezioni di geometria differenziale”, terza edizione, Zanichelli, Bologna, 1927.
- [2] F. Minding: “Wie sich entscheiden lässt, ob zwei gegebene krumme Flächen auf einander abwickelbar sind oder nicht; nebst Bemerkungen über die Flächen von Krümmungsmaasse”, *Journal für die reine und angewandte Mathematik* 19 (1839), 370–387.
- [3] W. K. Schief and C. Rogers: “Modulated waves and helicoidal pseudospherical surfaces in nonlinear inhomogeneous elasticity”, *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical* 43 (2010), 105206–105217.

[indietro](#)

---

<sup>52</sup>Lavoro svolto nell’ambito del progetto PRIN 2010-2011 “Varietà reali e complesse: geometria, topologia e analisi armonica”

## Una disuguaglianza isoperimetrica per l'energia elastica delle curve

Vincenzo Ferone

Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Napoli Federico II

Bernd Kawohl

Mathematical Institute, University of Cologne

\*Carlo Nitsch

Dipartimento di Matematica e Applicazioni "R. Caccioppoli", Università degli Studi di Napoli Federico II

Assegnata nel piano una curva regolare  $\gamma$ , l'energia elastica ad essa associata è per definizione

$$\frac{1}{2} \int_{\gamma} k^2,$$

dove con  $k$  indichiamo la curvatura scalare di  $\gamma$ .

È ben noto che l'energia elastica  $E(\gamma)$  di una curva semplice e chiusa è limitata dal basso in termini della sola lunghezza  $L(\gamma)$ . In particolare si ha

$$E(\gamma)L(\gamma) \geq 2\pi^2,$$

e l'uguaglianza vale se e solo se  $\gamma$  è una circonferenza.

Recentemente in [2] abbiamo migliorato tale risultato dimostrando che

**Teorema.** *Se  $\gamma$  è una curva piana, semplice, chiusa, regolare e di classe  $W^{2,2}$ , che racchiude una area  $A(\gamma)$ , vale la seguente disuguaglianza*

$$E(\gamma)^2 A(\gamma) \geq \pi^3,$$

e l'uguaglianza vale se e solo se  $\gamma$  è una circonferenza

Tale risultato era noto (vedi [1]) solo per le curve che sono bordo di un insieme convesso.

### Bibliografia

- [1] M.E. Gage, An isoperimetric inequality with applications to curve shortening. *Duke Math. J.*, 40(4):1225–1229, 1983.
- [2] V. Ferone, B. Kawohl, C. Nitsch, The elastica problem under area constraint. *ArXiv:1411.6100*.

[indietro](#)

*Giovedì 10 Settembre, aula della Cappella, 16.40-17.00*

*Sezione S1*

## **An alternative approach to the Dirac equations via the Dirichlet to Neumann operator.**

\*Margherita Nolasco

Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica,  
Università dell' Aquila

We use the Foldy-Wouthuysen unitary transformation to transform the Dirac equations into an elliptic problem in the 4-dim half space with Neumann boundary condition. In particular we give an alternative characterization of the eigenvalues and eigenfunctions for Coulomb-type potentials which allows us to study exponential decay and regularity of eigenfunctions.

[indietro](#)

## Sillogismi e coerenza in categorie autonome

\*Ruggero Pagnan

Dipartimento di Matematica, Università di Genova

È noto come in logica categoriale dimostrazioni equivalenti corrispondano a diagrammi commutativi in categorie dotate di specifiche strutture, si veda [1]. Determinare quali diagrammi commutino in tutte le categorie dotate di una specifica struttura significa risolvere uno specifico problema di coerenza, determinando corrispondenti classi di equivalenza di dimostrazioni. In questa comunicazione, mostreremo come è sensato modellizzare la sillogistica all'interno della categoria autonoma libera dei morfismi costruibili secondo le regole del frammento moltiplicativo della logica lineare intuizionista e, per mezzo del calcolo diagrammatico sviluppato in [2,3], descriveremo la soluzione di uno specificamente associato problema di coerenza, consistente nel mostrare l'equivalenza tra il commutare di opportunamente definiti diagrammi categoriali di sillogismi e la determinazione, da parte dei percorsi paralleli che li delimitano, della stessa inferenza sillogistica diagrammatica.

### Bibliografia

- [1] S. Mac Lane, "Why commutative diagrams coincide with equivalent proofs", in *Algebraists's homage: papers in ring theory and related topics* (New Haven, Conn. 1981), Vol. 13 of *Contemporary Math.*, 387-401, Amer. Math. Soc. Providence, R.I., 1982.
- [2] R. Pagnan, "A diagrammatic calculus of syllogisms", in *Journal of Logic, Language and Information*, 21(3): 347-364, 2012.
- [3] R. Pagnan, "Syllogisms in Rudimentary Linear Logic, diagrammatically", in *Journal of Logic, Language and Information*, 22(1): 71-113, 2013.

[indietro](#)

## Alcuni aspetti storici sui quadrilateri completi e sui punti notevoli: da Miquel a Clifford, a Coxeter

\*Nicla Palladino

Maria Alessandra Vaccaro

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Palermo

Catene di costruzioni e teoremi sovente suscitano forte fascino nei matematici; una di queste è sicuramente quella ideata nel 1871 da Clifford: date quattro rette (che non formino un trapezoide), le circonferenze circoscritte ai quattro triangoli che si formano concorrono in un punto  $P_4$ . Date cinque rette, si ottengono (omettendo a turno una delle rette) cinque punti  $P_4$  che giacciono su un'unica circonferenza  $C_5$ . In generale, un numero pari di rette  $2n$  individuano  $2n$  circonferenze che si intersecano in un punto; mentre un numero dispari di rette,  $2n + 1$ , generano  $2n + 1$  punti che giacciono sulla stessa circonferenza. Ancora, se da un punto  $P$  della circonferenza determinata da  $2n + 1$  rette si tracciano le perpendicolari ad esse, i piedi delle perpendicolari apparterranno ad una curva di ordine  $n$  avente  $P$  come punto  $(n - 1)$ -plo. In realtà  $P_4$  è passato alla storia come punto di Miquel, in onore di M. Auguste Miquel che nel 1838 dimostrò il primo di una serie di dieci teoremi proposti da Steiner nel 1828: il luogo dei fuochi di cinque parabole, ognuna delle quali è tangente a quattro rette (di cinque assegnate), è una circonferenza.

Inquadrabili in un ambito più vasto di quello della geometria elementare, molti di questi teoremi hanno oggi ampie applicazioni nella ricerca matematica più recente: ad esempio, le configurazioni di Clifford di punti e cerchi hanno corrispondenza con i politopi di Coxeter. Per tale motivo, si vogliono indagare origini storiche e connessioni di queste ed analoghe costruzioni che, sempre più articolate, sono nate spesso dalla mente di grandi matematici, noti però principalmente per altri studi, come Steiner, Newton, Eulero,...

### Bibliografia

- [1] J.W. Clawson: "The complete quadrilateral", *Annals of Mathematics*, ser. 2, v. 20, n. 4, 1919.
- [2] W.K. Clifford: "A synthetic proof of Miquel's theorem", *The Oxford, Cambridge and Dublin Messenger of Mathematics*, v. 5, 1871.
- [3] G. Salmon: "A treatise on conic sections", London, Longmans, Green and co., 1879.
- [4] J. Steiner: "Questions proposées. Théorème sur le quadrilatère complet", *Annales de Mathématiques pures et appliquées*, t. 18, 1827-1828.
- [5] J. Steiner: "Développement d'une série de théorèmes relatifs aux sections coniques", *Annales de Mathématiques pures et appliquées*, t. 19, 1828-1829.

[indietro](#)

## **Reversibility Error Method: a new chaotic indicator**

\*Federico Panichi

Institute of Physics and CASA\*, University of Szczecin

G. Turchetti, L. Ciotti

Department of Physics and Astronomy, University of Bologna

The effect of small random perturbations and round-off errors in a non-integrable hamiltonian system is investigated using the reversibility test and the fidelity methods.

The asymptotic behavior of the reversibility error is proved to be the same as the forward error, result that is true for linear symplectic maps. The numerical investigation of the behavior of the reversibility error for a non-linear map is also presented and compared with the maximum Lyapunov Characteristic Exponent and Poincaré surface of section methods.

The fidelity decay is related to the memory loss rate and it was used to discriminate from regular, chaotic and transition regions.

An application to the restricted planar three body problem is presented and its possible extension to few body systems is outlined. The application presented in the communication is useful for the study of the stability of planetary systems.

A renewal of interest in this old problem occurred recently with the discovery of planetary systems and the search of stable and habitable planets it will unveil the origin of the life in our Earth.

[indietro](#)

## Complex dynamics in a ODE model related to phase transition

\*Duccio Papini<sup>53</sup>

Fabio Zanolin

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Udine

Motivated by some recent studies [1] on the Allen–Cahn phase transition model with a periodic non-autonomous term, we prove the existence of complex dynamics for the second order equation

$$-\ddot{x} + (1 + \varepsilon^{-1}A(t))G'(x) = 0 \quad t \in \mathbb{R},$$

where  $\varepsilon > 0$  is sufficiently small,  $G'$  is locally Lipschitz continuous and the weight  $A$  is a  $T$ -periodic function such that  $A(t) > 0$  for a.a.  $t \in [0, \tau]$  and  $A(t) = 0$  for all  $t \in [\tau, T]$ . More precisely, we find full symbolic dynamics made by solutions which oscillate between *any* two different and fixed local minima  $x_0$  and  $x_1$  of  $G$ . If  $x_0 < x_1$ , we only require  $G$  to be strictly increasing on a right neighborhood of  $x_0$  and strictly decreasing in a left neighborhood of  $x_1$ . Our solutions are globally defined, range in  $]x_0, x_1[$ , stay close to either  $x_0$  or  $x_1$  in the intervals  $[nT, nT + \tau]$ , according to any prescribed non-trivial coin tossing sequence  $(s_n)_{n \in \mathbb{Z}} \in \{0, 1\}^{\mathbb{Z}}$ , and are  $kT$ -periodic whenever the prescribed sequence is  $k$ -periodic.

By imposing some extra assumptions on the potential  $G$  and the weight  $A$ , we can also refine our result in terms of the oscillatory behavior of the solutions around the value  $(x_0 + x_1)/2$ .

The arguments are based on phase plane analysis and the *stretching along the paths* method.

### Bibliografia

- [1] J. Byeon and P. Rabinowitz, On a phase transition model, *Calc. Var. Partial Differential Equations* **47** (2013), 1–23.

[indietro](#)

---

<sup>53</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto G.N.A.M.P.A.-I.N.d.A.M. 2015 “Equazioni differenziali sulla retta reale”.

## Sistemi ciclici e simmetrici di cicli hamiltoniani del grafo multipartito completo

\*Anita Pasotti

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di  
Matematica, Università degli Studi di Brescia

Francesca Merola

Dipartimento di Matematica e Fisica, Università Roma Tre

Marco Antonio Pellegrini

Dipartimento di Matematica e Fisica, Università Cattolica del Sacro Cuore

In questo talk presentiamo alcuni risultati inerenti all'esistenza e alla non esistenza di sistemi ciclici di cicli del grafo multipartito completo.

Con  $C_\ell = (c_0, c_1, \dots, c_{\ell-1})$  indicheremo il ciclo di lunghezza  $\ell$  i cui spigoli sono  $[c_0, c_1], [c_1, c_2], \dots, [c_{\ell-1}, c_0]$ . Un *sistema di  $\ell$ -cicli* di un grafo  $\Gamma$  è un insieme  $B$  di cicli di lunghezza  $\ell$  i cui spigoli costituiscono una partizione degli spigoli di  $\Gamma$ . Un tale sistema di cicli  $B$  è detto *hamiltoniano* se ogni ciclo passa per tutti i vertici di  $\Gamma$  ed è detto *ciclico* se i vertici di  $\Gamma$  sono gli elementi di  $\mathbb{Z}_v$  e per ogni  $(c_0, c_1, \dots, c_{\ell-1}) \in B$  si ha anche  $(c_0+1, c_1+1, \dots, c_{\ell-1}+1) \in B$ .

In [1] determiniamo condizioni necessarie e sufficienti per l'esistenza di un sistema ciclico di cicli hamiltoniani del grafo multipartito completo con un numero pari di parti. Questi sistemi risultano essere anche *simmetrici* nel senso della definizione recentemente introdotta in [2]. Presentiamo inoltre un risultato di non esistenza per un sistema ciclico di cicli del grafo multipartito completo (non necessariamente hamiltoniano). Il risultato principale è il seguente:

**Teorema.** *Sia  $m$  un intero pari positivo. Esiste un sistema ciclico e simmetrico di cicli hamiltoniani del grafo multipartito completo con  $m$  parti di cardinalità  $n$  se e solo se*

- (1)  $n$  è pari e
- (2) se  $n \equiv 2 \pmod{4}$ , allora  $m \equiv 2 \pmod{4}$ .

Tutti i risultati, sia di esistenza che di non esistenza, sono stati ottenuti utilizzando il metodo delle *differenze parziali* introdotto da Marco Buratti nel 2004.

### Bibliografia

- [1] F. Merola, A. Pasotti, M.A. Pellegrini: "Cyclic hamiltonian cycle systems of the complete multipartite graph: even number of parts", preprint.
- [2] M.W. Schroeder: " $\Phi$ -symmetric Hamilton cycle decomposition of graphs", preprint.

[indietro](#)

## Trattamento numerico conservativo di equazioni differenziali: sviluppi recenti e prospettive future

\*Beatrice Paternoster

Dipartimento di Matematica, Università di Salerno

Scopo di questa comunicazione è illustrare alcuni sviluppi recenti nell'ambito del trattamento numerico di equazioni differenziali, offrendo possibili prospettive future e problemi aperti che rendono questa tematica di vivo interesse nella letteratura scientifica.

Particolare enfasi verrà posta su alcune famiglie di equazioni differenziali di interesse in numerosi contesti applicativi, ove si ritiene utile fornire un ulteriore potenziamento degli aspetti numerici. Nello specifico, verranno illustrati avanzamenti recenti nell'ambito dei problemi Hamiltoniani, problemi stiff e sistemi di equazioni differenziali ordinarie che nascono dalla semidiscretizzazione spaziale di equazioni alle derivate parziali con soluzione periodica.

L'approccio proposto sarà generalmente di tipo *structure-preserving*, orientato al problema e teso a conservarne numericamente le proprietà qualitative. Nello specifico, verranno presentati solutori conservativi non standard per problemi Hamiltoniani che nascono da schemi numerici multi-value, accurati nel preservare a lungo termine la struttura simplettica dello spazio delle fasi; tecniche di collocazione modificata per problemi altamente stiff che, al contrario dei solutori classici, non soffrono del problema di riduzione dell'ordine; tecniche numeriche di fitting non polinomiale per equazioni con soluzione periodica che nascono da problemi di reazione-diffusione, integrati mediante differenze finite non standard.

Unitamente agli aspetti di analisi teorica, verranno fornite evidenze sperimentali a supporto dell'efficacia degli approcci introdotti.

### Bibliografia

- [1] R. D'Ambrosio, G. De Martino, B. Paternoster, Numerical integration of Hamiltonian problems by G-symplectic methods. *Adv. Comput. Math.* 40(2), 553–575 (2014).
- [2] R. D'Ambrosio, B. Paternoster, Numerical solution of a diffusion problem by exponentially fitted finite difference methods, *Springer Plus* 3, 425–431 (2014).
- [3] R. D'Ambrosio, B. Paternoster. Numerical solution of reaction-diffusion systems of  $\lambda$ - $\omega$  type by trigonometrically fitted methods, submitted.

[indietro](#)

## **Existence and concentration results for saturable Schrödinger equations and systems.**

**\*Benedetta Pellacci**

Università di Napoli Parthenope

We will discuss some aspects of Schrödinger equations and systems with the presence of a saturable effect; namely, we will focus on existence of solutions and concentration phenomena.

[indietro](#)

## Gruppi finiti che ammettono caratteri irriducibili costanti sull'insieme degli elementi $p$ -singolari

\*Marco Antonio Pellegrini

Dipartimento di Matematica e Fisica, Università Cattolica del Sacro Cuore, Brescia

Siano  $G$  un gruppo finito e  $p$  un primo che divide l'ordine di  $G$ . Denotiamo con  $\Sigma_p(G)$  l'insieme degli elementi  $p$ -singolari di  $G$ , cioè l'insieme degli elementi di  $G$  che hanno ordine divisibile per  $p$ . Diremo che un carattere (complesso) irriducibile  $\chi$  di  $G$  è  $p$ -costante se assume valore costante sull'insieme  $\Sigma_p(G)$ . Tale valore sarà denotato con  $c_\chi$ . È facile mostrare che se  $\chi$  è  $p$ -costante allora tale  $c_\chi$  deve essere un intero. Inoltre  $c_\chi = 0$  se, e solo se, il grado di  $\chi$  è divisibile per l'ordine di un  $p$ -sottogruppo di Sylow di  $G$  (quindi  $\chi$  è di  $p$ -difetto 0).

Il problema che ci poniamo è quello di classificare i gruppi finiti che ammettono caratteri irriducibili  $p$ -costanti, per qualche primo  $p$ .

Per quanto detto, possiamo concentrarci sul caso  $c_\chi \neq 0$ . In questa comunicazione descriveremo i risultati finora ottenuti. Ad esempio in [1] si è affrontato il caso di gruppi semplici:

**Teorema.** *Siano  $G$  un gruppo finito semplice,  $p$  un primo che divide l'ordine di  $G$  e  $\chi$  un carattere irriducibile di  $G$ . Se  $\chi$  è  $p$ -costante, allora si ha uno dei seguenti casi:*

- (1)  $c_\chi \in \{-1, 0, 1\}$ ;
- (2)  $G = M_{22}$ ,  $p = 3$ ,  $c_\chi = -2$  e  $\chi(1) = 385$ ;
- (3)  $G$  è un gruppo di tipo Lie di caratteristica  $r \neq p$  che possiede  $p$ -sottogruppi di Sylow non ciclici.

Descriveremo inoltre i risultati ottenuti nel caso di gruppi nilpotenti, prodotti intrecciati e gruppi generati da riflessioni.

### Bibliografia

- [1] M.A. Pellegrini and A. Zalesski: "Irreducible characters of finite simple groups constant at the  $p$ -singular elements", in corso di stampa su Rend. Sem. Mat. Univ. Padova.

[indietro](#)

## Questioni universitarie tra matematica e storia

\*Luigi Pepe

Dipartimento di Matematica e informatica, Università di Ferrara

Agli inizi del secondo decennio del secolo scorso il Regno d'Italia si preparava alla guerra di Libia e i ministeri furono chiamati a risparmiare sulle spese correnti nell'imminenza del conflitto. Il Regolamento generale dell'Università del 1910, che accompagnava il Testo unico, all'art. 54 cercava di porre un limite a quella che era considerata la proliferazione degli incarichi universitari. Si prescriveva che ad ogni docente non potesse essere attribuito più di un incarico retribuito e un corso libero per anno. Alcuni incarichi dovevano quindi essere soppressi: il compito di indicarli fu affidato al Consiglio superiore della Pubblica istruzione che vi provvide con un suo ordine del giorno. Tra gli incarichi soppressi figurava Storia delle matematiche tenuto a Padova da Antonio Favaro e a Napoli da Federico Amodeo. Qualche anno dopo Favaro ebbe modo di commentare pubblicamente questa decisione: "è ancor troppo viva la memoria del grave torto che alla storia delle scienze è stato fatto nell'ambiente universitario italiano, quando cioè, non sappiamo bene se per colpa del Ministro o del Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione, ma certamente con la complicità di entrambi, furono d'un tratto abolite quelle poche cattedre ufficiali dalle quali la storia scientifica si insegnava nelle nostre Università: e così possiamo dire con un tratto di penna e a cuor leggero si annullava una conquista che aveva costato tante fatiche, voto ripetuto di tanti congressi e di tante associazioni di studiosi." Con la soppressione del corso universitario del 1910 terminava un periodo storico che aveva visto l'Italia all'avanguardia delle ricerche in storia delle matematiche con un metodo storico, che iniziato con Guglielmo Libri, Baldassarre Boncompagni e Pietro Riccardi aveva trovato in Favaro il maggiore continuatore: analisi diretta delle fonti, edizioni critiche, accurate ricerche di archivio ne erano state le principali caratteristiche. L'Italia era stata, con la Germania, anche la sede dei primi insegnamenti universitari di storia delle matematiche: il corso di Favaro a Padova (1878) era stato il terzo nel mondo ad essere impartito, dopo quello di G.H.F. Nesselmann a Königsberg (intorno al 1845) e di M. Cantor ad Heidelberg (1875).

### Bibliografia

- [1] G. Salvemini: "Come siamo andati in Libia; e altri scritti dal 1900 al 1915", a cura di Augusto Torre, Milano, Feltrinelli, 1963.
- [2] L. Pepe: "Antonio Favaro come professore", in "Amicitiae Pignus. Studi storici per Piero Del Negro", Milano, Unicopli, 2013, pp. 243-264.

[indietro](#)

## Esistenza e biforcazione globale di soluzioni periodiche per equazioni differenziali funzionali con ritardo infinito

Pierluigi Benevieri, Massimo Furi

\*Maria Patrizia Pera<sup>54</sup>

Dipartimento di Matematica e Informatica “Ulisse Dini”, Università di  
Firenze

Alessandro Calamai

Dipartimento di Ingegneria Industriale e Scienze Matematiche, Università  
Politecnica delle Marche, Ancona

In questa presentazione illustrerò alcuni risultati di esistenza e biforcazione globale di soluzioni  $T$ -periodiche per equazioni differenziali funzionali del primo e del second'ordine con ritardo infinito, definite su varietà differenziabili lisce e senza bordo. Considererò sia il caso in cui il vincolo sia una varietà compatta e non banale dal punto di vista topologico (ad esempio una sfera di dimensione pari), sia quello di un vincolo non necessariamente compatto facendo, in tal caso, l'ipotesi che il grado topologico di un opportuno campo vettoriale tangente sia diverso da zero. L'approccio usato è comunque di tipo topologico ed è basato sull'indice di punto fisso di un'applicazione localmente compatta su un ANR metrico.

Mostrerò infine come dai nostri risultati si possano dedurre risultati di tipo classico come, ad esempio, un teorema di biforcazione globale alla Rabinowitz e un principio di continuazione alla Mawhin.

In this talk, I will present some results on the existence and global bifurcation of  $T$ -periodic solutions to first and second order retarded functional differential equations with infinite delay on boundaryless smooth manifolds. I will consider both cases of a topologically nontrivial compact manifold (e.g., an even dimensional sphere) and of a possibly noncompact constraint, assuming in the latter case that the topological degree of a suitable tangent vector field is nonzero. The approach is topological and based on the fixed point index theory for locally compact maps on metric ANRs.

Finally, I will show how to deduce from our results a Rabinowitz-type global bifurcation result as well as a Mawhin-type continuation principle.

[indietro](#)

---

<sup>54</sup>Lavori svolti nell'ambito del Gruppo Nazionale per l'Analisi Matematica, la Probabilità e le loro Applicazioni (GNAMPA)

## Riduzione gerarchica di modello: sviluppi recenti ed applicazioni

\*Simona Perotto

MOX-Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano

Alessandro Reali

Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura, Università di Pavia

Massimiliano Lupo Pasini

Alessandro Veneziani

Department of Mathematics and Computer Science, Emory University,  
Atlanta

Una riduzione gerarchica di modello (HiMod) fornisce modelli surrogati adatti per la descrizione di fenomeni che, per particolari caratteristiche del dominio di interesse, manifestano una direzione dominante, e che possono tuttavia esibire dinamiche trasversali localmente significative. Fra gli altri, esempi di fenomeni di questo tipo sono il flusso sanguigno nelle arterie, il flusso dell'acqua in una rete fluviale, la gasdinamica in un motore a combustione interna.

Idea guida di HiMod è una discretizzazione differenziata della dinamica dominante e di quelle trasversali, nello spirito di una separazione delle variabili. In particolare, utilizziamo una discretizzazione monodimensionale con metodi tipo elementi finiti per modellare la dinamica principale, in combinazione con una espansione modale in corrispondenza delle direzioni trasversali. Questo approccio porta ad identificare una vera e propria gerarchia di modelli "monodimensionali" risolti lungo la direzione principale, i cui coefficienti includono, automaticamente, l'effetto delle dinamiche trasversali e possono essere opportunamente modulati a seconda dell'intensità di queste. La logica è che relativamente pochi modi sono sufficienti per catturare le dinamiche trasversali di interesse.

In questa presentazione, ci focalizziamo sugli sviluppi più recenti della riduzione gerarchica di modello. L'applicazione di riferimento è l'emodinamica computazionale. Questo obiettivo ci ha portato in primis a declinare tale tecnica su geometrie cilindriche 3D con fibra di supporto curvilinea, utilizzando, come primo modello di riferimento, le equazioni di Stokes.

Un altro argomento che verrà trattato è la generalizzazione di HiMod ad un contesto parametro-dipendente, in vista di una stima dei parametri coinvolti nei modelli emodinamici.

[indietro](#)

## Detection and approximation of attraction basins in dynamical systems

Roberto Cavoretto, Alessandra De Rossi

\*Emma Perracchione

Ezio Venturino

Dipartimento di Matematica “G. Peano”, Università di Torino

A particular solution of a dynamical system is completely determined by its initial condition. When the omega limit set reduces to a point, the solution settles at steady state. The possible steady states of the system are completely determined by its parameters. However, it is possible that more steady states can originate from different initial conditions but with the same parameter set (multi-stability). In that case the outcome of such model depends on the chosen initial condition. Therefore, it is important to assess the domain of attraction for each possible attractor [1, 2]. The algorithm presented here is general and robust enough so as to solve the problem of reconstructing the basin of attraction of each stable equilibrium point. In order to have a graphical representation of the separatrix manifolds, we focus on systems of two and three ordinary differential equations exhibiting bi- or tri-stability. For this purpose we have implemented several Matlab functions for the approximation of the points lying on the curves or on the surfaces determining the basins of attraction and for the reconstruction of such curves and surfaces. We approximate the latter with the implicit partition of unity method using radial basis functions (RBFs) as local approximants [3]. Numerical results support our findings.

### Bibliografia

- [1] R. Cavoretto, A. De Rossi, E. Perracchione, E. Venturino, Reconstruction of separatrix curves and surfaces in squirrels competition models with niche, in: I. Hamilton et al. (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Computational and Mathematical Methods in Science and Engineering*, vol. 2, 2013, pp. 400–411.
- [2] R. Cavoretto, A. De Rossi, E. Perracchione, E. Venturino, Reliable approximation of separatrix manifolds in competition models with safety niches, to appear in *Int. J. Comput. Math.* (2015).
- [3] H. Wendland, *Scattered Data Approximation*, Cambridge Monogr. Appl. Comput. Math., vol. 17, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2005.

[indietro](#)

## Sottogruppi sferici di gruppi di Kac-Moody

\*Guido Pezzini

Dipartimento di Matematica, Università di Erlangen-Nürnberg

Le *varietà sferiche* sono una generalizzazione delle varietà toriche, simmetriche e delle bandiere. La classificazione degli spazi omogenei sferici equivale alla classificazione dei sottogruppi sferici dei gruppi algebrici riduttivi connessi. È stata portata a termine negli ultimi anni in termini di oggetti combinatorici chiamati *dati sferici omogenei*, definiti mediante assiomi proposti da D. Luna nel 2001.

In questo intervento presenteremo brevemente questa teoria, ed una generalizzazione ai gruppi infinito dimensionali di *Kac-Moody*. Questo fa parte di un progetto di ricerca in collaborazione con F. Knop; il progetto complessivo è ancora allo stadio preliminare date le numerose difficoltà di trattare i gruppi di Kac-Moody come “gruppi di trasformazioni”. In particolare, non esiste allo stato attuale una teoria soddisfacente ed abbastanza generale di spazi omogenei di dimensione infinita, neppure per gli spazi simmetrici nonostante l’interesse e i tentativi di diversi matematici per questo caso particolare.

Come prima parte del progetto, è possibile definire una classe di sottogruppi detti *sferici di tipo finito* per i quali molte di queste difficoltà possono essere aggirate. Per essi si possono definire invarianti discreti in completa analogia con il caso classico di dimensione finita, e gli oggetti combinatorici risultanti soddisfano gli stessi assiomi di Luna. I sottogruppi sferici di tipo finito probabilmente non sono la generalizzazione più completa possibile della teoria delle varietà sferiche in questo ambito, in particolare non comprendono i sottogruppi simmetrici. Tuttavia presentano anche altre caratteristiche interessanti. Una di esse è che appaiono come stabilizzatori di rette in moduli integrabili in categoria  $\mathcal{O}$ , una proprietà non verificata ad esempio dai sottogruppi simmetrici.

[indietro](#)

*Lunedì 7 Settembre, aula 14, 15.00-15.20*

*Sezione S9*

## **Dynamical inverse problems in physiology**

**\*Michele Piana**

Dipartimento di Matematica, Università di Genova

This talk will first describe the construction of two mathematical models in neurophysiology and glucose metabolism. Then, Bayesian and deterministic approaches will be applied for the numerical reduction of such models. The validation of these computational methods will be performed in the case of experimental data provided by neurophysiology and nuclear medicine devices.

[indietro](#)

## **A PDE-constrained optimization approach to effective large scale flow simulations in fractured media**

Stefano Berrone

\*Sandra Pieraccini

Stefano Scialò

Dipartimento di Scienze Matematiche, Politecnico di Torino

The simulation of flows in fractured media is a challenging issue relevant in several critical applications (Oil&Gas enhanced production, geothermal applications...). We consider in this context the Discrete Fracture Network (DFN) models. DFNs are given by a (possibly large) number of planar polygons in the 3D space, stochastically distributed, resembling the fractures in the underground. The quantity of interest is the flow potential, called hydraulic head. The flow on each fracture is ruled by the Darcy law, and flux exchange among fractures occurs through fracture intersections. Suitable matching conditions are therefore imposed at fracture intersections in order to ensure continuity of the hydraulic head and flux balance. These matching conditions strongly couple the local equations defined on the fractures. Common issues to be tackled are the complexity of the domain and the huge computational cost. Indeed, very large scale problems are encountered, when performing simulations at basin scale, since the number of fractures involved may realistically count even  $10^6$  fractures. Furthermore, one of the major complexities related to standard approaches is the construction of good quality computing grids on the fractures for the underlying space discretization. Indeed, if some mesh conformity is required along traces intersection, the meshing process may result in a excessively fine, poor quality mesh, or it may even result infeasible.

In recent work, we proposed a novel approach for flow simulations on arbitrary DFNs based on a PDE-constrained optimization reformulation of the problem. The proposed approach aims at allowing the use of non-conforming grids, thus facilitating the meshing process. The exact fulfillment of the matching conditions at fracture intersections is replaced by the minimization of a properly defined functional. The minimization process is constrained by the local state equations. Within such reformulation, we are able to mesh each fracture independently of the other fractures, thus totally circumventing any problem in the mesh generation. Furthermore, the method is naturally conceived in a fracture-oriented way, and decoupled computations on the fractures are envisaged.

We will discuss robustness and efficiency of the approach on realistic DFNs, with a large heterogeneity in fracture dimensions, distance, and angles formed by fracture intersections.

[indietro](#)

## Dal pensiero pratico al pensiero teorico: l'impatto del gioco di ruolo

\*Anna Pierri

Dip. di Ing. Elettronica e Ing. Informatica, Università degli Studi di Salerno

La comprensione dei concetti di base dell'algebra lineare a livello universitario sembra presentare numerose difficoltà, le cui cause possono essere ricercate nella coesistenza tra pensiero teorico e pensiero pratico (Sierpinska, 2000). In questo lavoro prendiamo in esame il gioco di ruolo (Albano & Pierri, 2014), implementato in un corso di Geometria al I anno di Ingegneria. In particolare esaminiamo i prodotti degli studenti relativi al ruolo di docente, dove sono chiamati a rispondere a quesiti del tipo "Prepara almeno quattro domande che secondo te sono utili per verificare che uno studente abbia capito l'enunciato e la dimostrazione del Teorema X, come se tu fossi un docente che vuole valutare l'apprendimento di questo argomento". La nostra domanda di ricerca è volta a capire se e come questo tipo di attività influisce sul passaggio dal pensiero pratico al pensiero teorico. Nella prima fase della sperimentazione abbiamo riscontrato una completa assenza di domande inerenti la dimostrazione, come ad es. "Cosa afferma il Teorema di Rouché-Capelli?", "Dimostra che il rango di una matrice ridotta in forma a scalini  $S$  è uguale a  $p$ , dove  $p$  corrisponde al numero di righe non nulle di  $S$ ". Le domande rimanevano a livello superficiale e globale. L'incapacità di entrare nel merito della dimostrazione causava tra l'altro la difficoltà, evidenziata dagli stessi studenti, di formulare anche solo quattro domande. In alternativa, erano presenti domande del tipo "Riduci la seguente matrice in forma a scalini e calcolane il rango (era data una matrice reale  $3 \times 5$ )", imputabili ad un approccio algebrico (operazionale), piuttosto che astratto. Dai feedback dei pari e del tutor abbiamo osservato che, sebbene alcune difficoltà propriamente legate al formalismo nell'uso del linguaggio e concetti specifici erano ancora persistenti, è possibile riscontrare una maggiore acquisizione del pensiero teorico, come si evince per esempio da domande del tipo "Cosa bisogna supporre nella dimostrazione affinché la dimensione dello spazio sia finita?", "Come si utilizza il Lemma di Steinitz nella dimostrazione del Teorema della Base?".

### Bibliografia

- [1] Sierpinska, A. (2000). On some aspects of students' thinking in linear algebra. On the teaching of linear algebra, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp.209-246.
- [2] Albano, G., Pierri, A. (2014). Mathematical competencies in a role-play activity. In Nicol, C., Liljedhal, P., Oesterle, S. & Allan, D. (Eds.). Proc. of PME38, vol.2, pp.17-24.

[indietro](#)

## Perihelia reduction in the planetary problem

\*Gabriella Pinzari<sup>55</sup>

Università di Napoli Federico II

In the XIX century, Jacobi discovered that the motions of three bodies in gravitational interaction may be described by a system of the eighth order, rather than eighteenth. Some degrees of freedom might be neglected by the invariance of the problem by translations and rotations. Next, Radau wrote these equations in Hamiltonian form: he introduced a Hamilton function and four couples of canonical coordinates. The reduction of order by Jacobi and Radau has been extensively applied in the literature, and, for about one century and one half, it appeared as the only available one. In 1963, V.I. Arnold wrote that the lack of a generalization of it to the case of more bodies was an obstacle to the extension of his theorem of stability of planetary motions. In 1982-1983 F. Boigey and A. Deprit extended Jacobi-Radau's reduction to the general case. The coordinates by Boigey and Deprit were next rediscovered by the author [4] and applied to the problem [4,2], allowing for a direct proof of Arnold's statement. Important feature of JRBD reduction are: (i) they are not defined for the problem constrained in the plane and (ii) no symmetry in the Hamiltonian appears, relatively to the invariance of the problem by reflections. We shall present an alternative reduction based on the perihelia of instantaneous orbits that takes into account items (i) and (ii). Next, we shall show how these items allow for a more global formulation of Arnold's statement, and to infer global, Nekhoroshev stability at least for the three-body problem.

### Bibliografia

- [1] V.I. Arnold. *Small denominators and problems of stability of motion in classical and celestial mechanics*. Russian Math. Surveys, 18(6):85–191, 1963.
- [2] L. Chierchia and G. Pinzari. *The planetary  $N$ -body problem: symplectic foliation, reductions and invariant tori*. Invent. Math., 186:1–77, 2011.
- [3] J. Féjoz. *Démonstration du 'théorème d'Arnold' sur la stabilité du système planétaire (d'après Herman)*. Ergodic Theory Dynam. Systems, 24(5):1521–1582, 2004.
- [4] G. Pinzari. *On the Kolmogorov set for many-body problems*. PhD thesis, Università Roma Tre, April 2009.
- [5] G. Pinzari. *Canonical coordinates for the planetary problem*. Acta Applicandae Mathematicae, 2015. To appear.
- [6] G. Pinzari: *Perihelia reduction and global Kolmogorov tori in the planetary problem*, arXiv: 1501.04470, 2015.

[indietro](#)

---

<sup>55</sup>This research has been financially supported by ERC Ideas-Project 306414 “Hamiltonian PDEs and small divisor problems: a dynamical systems approach”. The author also acknowledges the STAR Project of Federico II University, Naples.

## Eliche su superfici di rotazione

Renzo Caddeo

\*Paola Piu

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Cagliari

Nello spazio ordinario  $\mathbb{R}^3$  com'è ben noto, dopo i meridiani, i paralleli, le lossodromiche e le geodetiche, le curve notevoli probabilmente più importanti di una superficie di rotazione sono le eliche, cioè le curve aventi curvatura e torsione costante.

Ma esistono anche altre varietà tridimensionali in ogni punto delle quali c'è un asse attorno al quale si possono costruire superfici di rotazione, gli spazi che L. Bianchi in [1] denomina *sistatici*. Tra questi c'è anche il gruppo di Heisenberg  $\mathbb{H}_3$ , munito di una metrica il cui gruppo delle isometrie contiene il sottogruppo delle rotazioni attorno all'asse  $z$ .

Vedremo innanzi tutto che in questi spazi appaiono eliche cilindriche sia nello studio delle geodetiche, sia nella determinazione delle curve che sono biarmoniche nel senso di Eells e Sampson ([2]). Richiameremo poi brevemente i momenti salienti - noti, ma forse non proprio ben noti - della evoluzione dello studio e della ricerca delle eliche delle superfici di rotazione in  $\mathbb{R}^3$ , per mettere in evidenza i principali contributi, dai primi di G. Pirondini, di G. Loria e di E. Salkowski ([4],[3],[5]), sino a quello di J.K. Whittemore, che nel 1939, in [6], apparentemente all'oscuro delle delle trattazioni precedenti, in particolare di quella di Loria, si cimenta nell'indagine delle eliche delle superfici di rotazione, nell'intento di ottenerne esplicitamente la parametrizzazione almeno in alcuni casi notevoli.

### Bibliografia

- [1] Bianchi, L., **Lezioni sulla teoria dei gruppi continui finiti di trasformazioni** 1903, Pisa, Enrico Spoerri editore.
- [2] Eells, J. and Sampson, J.H. *Harmonic mappings of Riemannian manifolds*, Amer. J. Math. 86 (1964), 109-160.
- [3] Loria, G., **Curve sghembe speciali**, Vol. II, Zanichelli, Bologna (1925).
- [4] Pirondini, G., *Sulla teoria delle superficie di rivoluzione* Annali di Matematica Pura ed Applicata, Series 2 (1890-03-01) 165-212.
- [5] Salkowski, E., *Das Aoust'sche Problem der Kurven theorie*, Sitzungsberg. der Berliner math. Ges., 20 marzo 1907.
- [6] Whittemore, J. K., *Bertrand curves and helices*, Duke Mathematical Journal Volume 5, Number 1 (1940), pp. 235-245.

[indietro](#)

## Ricerche all'estero di giovani laureati in Matematica nel XIX secolo

\*Chiara Pizzarelli

Dipartimento di Matematica 'G. Peano', Università di Torino

L'istituzione di borse all'estero da parte del Ministero della Pubblica Istruzione risale al 1863, ma già dal 1846 il governo sabauda aveva finanziato soggiorni di studio in Scuole di specializzazione in Francia, Belgio, Inghilterra, Germania,...

Nella mia comunicazione illustrerò gli studi e le ricerche compiuti da Quintino Sella all' *École des Mines* di Parigi (1847-1851), all'Esposizione universale di Londra (1851) e a quella di Parigi (1855), che lo portarono a redigere le prime opere di cristallografia matematica (*Diario parigino* 1849-1850, *Sulla legge di connessione delle forme cristalline di una stessa sostanza* 1856, *Sui principi geometrici del disegno e dell'axonometrico* 1861, *Lezioni di cristallografia fatte nel 1861-62 nella R. Scuola di Applicazione degli Ingegneri in Torino* 1867). La novità della sua ricerca sarà apprezzata anche all'estero, come provano alcune lettere di W.H. Miller e la traduzione in tedesco di un suo lavoro a cura di M. Curtze, *Die geometrischen Prinzipien des Zeichnen, insbesondere die der Axonometrie* (Archiv der Mathematik und Physik, 1865).

Esporrò inoltre il percorso di ricerche matematiche compiute a Berlino (1857-1858) da Giovanni Virginio Schiaparelli, soffermandomi sulla memoria *Sulla trasformazione geometrica delle figure ed in particolare sulla trasformazione iperbolica*, stesa fra il 1857 e il 1861, che ispirò una celebre nota di Luigi Cremona (1863).

Accennerò infine ai soggiorni di studio in Germania fra il 1874 e il 1882 di giovani laureati italiani, come A. Tonelli, E. Caporali, S. Pincherle, G. Ricci-Curbastro e L. Bianchi.

### Bibliografia

- [1] Fondo Q. Sella, Fondazione Sella, Biella.
- [2] Fondo Schiaparelli, Osservatorio astronomico di Brera, Domus Galilaeana di Pisa.
- [3] Archivio MIUR, "Verbali del Consiglio Superiore di PI", Roma, 1848-1882.
- [4] L. Pepe (a cura di): "Europa matematica e Risorgimento italiano", Bologna, CLUEB, 2013.
- [5] C. Pizzarelli, C.S. Roero: "Il carteggio Schiaparelli-Sella", c.s.
- [6] C.S. Roero, P. Tucci: "I diari di Schiaparelli a Berlino e a Pulkova", c.s.

[indietro](#)

## A new representation of Fiedler pencils

Gianna M. Del Corso

\*Federico Poloni<sup>56</sup>

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

Let

$$P(\lambda) = A_k \lambda^k + A_{k-1} \lambda^{k-1} + \dots + A_0,$$

be a matrix polynomial of degree  $k \geq 2$  where the coefficients  $A_i$  are  $n \times n$  matrices with coefficients in a field  $\mathbb{F}$ . The polynomial eigenvalue problem consists in finding scalars  $\lambda \in \mathbb{F}$  such that  $P(\lambda)\mathbf{x} = 0$ . The classical approach for solving this problem is to linearize the polynomial  $P(\lambda)$  into an equivalent matrix pencil  $L(\lambda) = \lambda L_1 - L_0$  where  $L_1, L_0$  are matrices of size  $nk \times nk$  such that each block of  $L_1$  or  $L_0$  is either  $O_n, \pm I_n$  or  $\pm A_i$ , for  $i = 1, \dots, k$ . For the same matrix polynomial  $P(\lambda)$  many linearizations are possible, but from a computational point of view it is relevant to use linearizations which preserve the structure of the original problem so that the symmetries in the eigenvalues are preserved. In this talk we present a new and more intuitive representation of Fiedler matrices giving a characterization of operation-free products. We introduce also a new standard form in analogy to the RSF and CSF presented by other authors [1] [2] showing equivalent criterion for proving the symmetry of Fiedler matrices.

### Bibliografia

- [1] S. Vologiannidis, E. N. Antoniou: “A permuted factors approach for the linearization of polynomial matrices” *Mathematics of Control Signals and Systems*, 22(4): 317–342, 2011.
- [2] M. I. Bueno, K. Curlett and S. Furtado: “Structured strong linearizations from Fiedler pencils with repetitions I” *Linear Algebra and its Applications*, 460, 51-80, 2014.

[indietro](#)

---

<sup>56</sup>Lavoro svolto nell’ambito del progetto di ricerca di Ateneo: “Modelli matematici e metodi computazionali per reti complesse” dell’Università di Pisa

## Metodi dei sottospazi di Krylov per l'equazione di Schrödinger con derivata temporale frazionaria

Roberto Garrappa

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Bari

Igor Moret

Dipartimento di Matematica e Geoscienze, Università degli Studi di Trieste

\*Marina Popolizio<sup>57</sup>

Dipartimento di Matematica e Fisica "E. De Giorgi", Università del Salento

I metodi dei sottospazi di Krylov sono ampiamente usati per l'approssimazione numerica di funzioni di matrici. Un ambito relativamente recente in cui tali metodi forniscono risultati favorevoli è la risoluzione numerica di equazioni differenziali con derivate di ordine *frazionario* [1]. Questo lavoro verte in particolare sulla loro applicazione all'equazione di Schrödinger nel caso in cui la derivata temporale del primo ordine sia sostituita da una derivata di ordine frazionario. Sebbene questo modello sia stato proposto ed utilizzato in fisica, la sua risoluzione numerica risulta piuttosto difficile. L'approccio che discutiamo in questo lavoro consiste nell'applicare i metodi dei sottospazi di Krylov una volta che la soluzione del problema in esame viene espressa mediante la funzione di Mittag-Leffler (ML). Infatti, una volta discretizzata la derivata spaziale, la soluzione può essere calcolata mediante la ML applicata ad una opportuna matrice di discretizzazione. Suddetta matrice risulta spesso di grandi dimensioni ed una ulteriore difficoltà è rappresentata dalla presenza di autovalori immaginari puri. In questo lavoro analizziamo i metodi dei sottospazi di Krylov e la variante dello *Shift-and-Invert*; ne presentiamo le proprietà di convergenza (in particolare rispetto alla variazione dell'ordine della derivata frazionaria), i vantaggi computazionali e le difficoltà legate alla implementazione numerica. I test numerici presentati chiariscono alcuni aspetti e confermano i risultati teorici.

### Bibliografia

- [1] K. Diethelm: The analysis of fractional differential equations. Lecture Notes in Mathematics, Springer-Verlag (2010).
- [2] R. Garrappa, I. Moret, M. Popolizio: Solving the time-fractional Schrödinger equation by Krylov projection methods. Journal of Computational Physics (2014), in press.

[indietro](#)

---

<sup>57</sup>Lavoro svolto nell'ambito del Progetto INdAM-GNCS 2015 *Metodi numerici per problemi di diffusione anomala*

## Metodi Interior-Point per riformulazioni SDP di problemi di rango minimo

Stefania Bellavia

Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Firenze

Jacek Gondzio

School of Mathematics, University of Edinburgh, UK

\*Margherita Porcelli<sup>58</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Bologna

Consideriamo la risoluzione di problemi di minimizzazione del rango di una matrice di grandi dimensioni soggetta a vincoli di tipo lineare, cioè problemi della forma

$$(20) \quad \min \text{rank}(X), \quad \text{t.c. } \mathcal{A}(X) = b$$

dove la matrice  $X \in \mathbb{R}^{m \times n}$  è l'incognita e la mappa lineare  $\mathcal{A} : \mathbb{R}^{m \times n} \rightarrow \mathbb{R}^p$  e il vettore  $b \in \mathbb{R}^p$  sono dati. Questi problemi si presentano in diversi campi dell'ingegneria e delle scienze applicate come il machine learning, il controllo, l'elaborazione dei segnali, i sistemi di identificazione automatica. In particolare, un problema della forma (20) di attuale grande interesse è il cosiddetto *matrix completion problem* in cui si cerca di ricostruire una matrice rettangolare di grandi dimensioni da un piccolo campione dei suoi elementi, es. in applicazioni web come Spotify o Netflix negli USA.

La difficile soluzione del problema (20) dal punto di vista della complessità computazionale (NP-hard) ha portato alla definizione di un corrispondente problema rilassato convesso in cui, invece del rango (e quindi del numero di valori singolari non nulli), si minimizza la somma dei suoi valori singolari, cioè la cosiddetta "nuclear norm" della matrice. Per poter gestire problemi di grandi dimensioni, recentemente sono stati proposti in letteratura metodi iterativi del primo ordine per il problema rilassato, in analogia a quanto proposto per il caso vettoriale. Un'alternativa a questi metodi consiste nel considerare metodi di ordine superiore come i metodi di tipo Interior Point per riformulazioni SPD (Programmazione SemiDefinita) del problema rilassato.

In questo contesto, presentiamo procedimenti iterativi di tipo *Interior Point* per la risoluzione di problemi SDP di grandi dimensioni in cui si sfrutta la struttura del problema sia nella formulazione del metodo che nella fase di algebra lineare.

[indietro](#)

---

<sup>58</sup>Lavoro svolto nell'ambito del Progetto Giovani Ricercatori INdAM - GNCS 2014

## Questioni di positività per fibrati lineari in scoppiamenti di spazi proiettivi

\*Elisa Postinghel  
KU Leuven - FWO

Olivia Dumitrescu  
Leibniz Universität Hannover

In questa serie di due comunicazioni considereremo sistemi lineari di ipersuperfici di  $\mathbb{P}^n$  di grado fissato e con assegnata molteplicità in una collezione di punti in posizione linearmente generale.

Descriveremo le componenti lineari del luogo base di tali sistemi e studieremo i gruppi di coomologia delle rispettive trasformate strette nello scoppio iterato lungo il luogo base lineare. Teoremi di annullamento per le trasformate strette implicano una formula per la dimensione del corrispondente sistema lineare. Questa è una panoramica del lavoro contenuto in [2,3].

Teoremi di annullamento si applicano allo studio della regolarità di Castelnuovo-Mumford per ideali di collezioni di punti multipli. Daremo un limite superiore per la regolarità che migliora quello introdotto da B. Segre per il caso  $n = 2$  e generalizzato da Catalisano, Trung e Valla al caso  $n \geq 3$ . Questa parte si basa sul lavoro contenuto in [1].

Infine utilizzeremo queste tecniche nello studio di coni di fibrati in rette sullo scoppio dello spazio proiettivo  $n$ -dimensionale in un arbitrario numero  $s$  di punti in posizione linearmente generale. Forniremo equazioni per coni di fibrati in rette che sono  $k$ -molto ampi e discuteremo altre questioni di positività. In particolare dimostreremo che, per  $s \leq 2n$ , un fibrato in rette è nef (risp. ampio) se e solo se è globalmente generato (risp. molto ampio). Quest'ultima parte si basa su un lavoro in preparazione [4].

### Bibliografia

- [1] E. Ballico, O. Dumitrescu, E. Postinghel: "On Segre's bound for fat points in  $\mathbb{P}^n$ ", preprint ArXiv:1504.05151 (2015).
- [2] M. C. Brambilla, O. Dumitrescu, E. Postinghel: "On a notion of speciality of linear systems in  $\mathbb{P}^n$ ", to appear in Trans. Amer. Math. Soc.
- [3] O. Dumitrescu, E. Postinghel, "Vanishing theorems for linearly obstructed divisors", preprint arXiv:1403.6852 (2014).
- [4] O. Dumitrescu, E. Postinghel, "Positivity of divisors on blown-up projective spaces", in preparation.

[indietro](#)

## **Come approssimare omeomorfismi in norma di Sobolev**

\*Aldo Pratelli

Università di Erlangen

Ormai da molti anni è attiva la ricerca di tecniche per poter approssimare omeomorfismi Sobolev o bi-Sobolev (ossia, tali che anche l'inversa è una mappa di Sobolev) con diffeomorfismi. Tra le motivazioni principali vi è lo studio di deformazioni dal punto di vista dell'elasticità non-lineare. La difficoltà principale risiede nel fatto che tutte le tecniche classiche fanno perdere l'invertibilità: il problema sarebbe banalmente risolto se ci si accontentasse di approssimare con una funzione  $C^\infty$  non necessariamente invertibile, o anche con una funzione che sia invertibile a meno di misura molto piccola; la richiesta invece di approssimare con mappe che siano invertibili rende tutto estremamente complesso. In questo seminario discuteremo la genesi del problema ed i principali risultati positivi, anche molto recenti, noti al momento. Daremo anche un'idea del lavoro che ancora manca da fare per completare il quadro.

[indietro](#)

## Una “versione grupitale” del Teorema 90 di Hilbert

\*Claudio Quadrelli

Thomas Weigel

Dipartimento di Matematica e Applicazioni, Università di Milano-Bicocca

Per un sottogruppo normale  $N$  di un gruppo  $G$ , con  $G/N$  ciclico, il nucleo del transfer  $t_{N,G}: N^{ab} \rightarrow G^{ab}$ , con  $G^{ab} = G/[G, G]$  l’abelianizzazione del gruppo  $G$ , soddisfa la classica proprietà Hilbert-90:

**Teorema.** *Siano  $G$  un gruppo (pro- $p$ ) e  $N$  un sottogruppo normale come sopra. Se  $s \in G$  è un elemento tale che  $G = SN$ , con  $S = \langle s \rangle$ , allora*

$$\ker(t_{N,G}) = (s - 1)\Delta N^{ab} = \frac{[s, N] \cdot [N, N]}{[N, N]}.$$

Conseguentemente, se  $G$  è finitamente generato,  $|G : N| < \infty$ , e tutti i gruppi abeliani  $H^{ab}$  (con  $N \subseteq H \subseteq G$ ) sono privi di torsione, allora  $N^{ab}$  deve essere un modulo di pseudo-permutazione per  $G/N$ . Si deduce anche una relazione non banale tra gli ordini di kernel e co-kernel del transfer e che determina il moltiplicatore di Hilbert-Suzuki.

Questo, tradotto nel contesto della Teoria dei Numeri, fornisce una forma forte del Teorema 94 di Hilbert. Nel caso in cui  $G$  è finitamente generato e  $N$  ha indice primo in  $G$ , si ottiene una “formula di Schreier generalizzata”, che coinvolge i ranghi di non-torsione di  $G$  e  $N$ , e gli ordini di kernel e co-kernel del transfer  $t_{N,G}$ .

### Bibliografia

- [1] D. Hilbert: “The theory of algebraic number fields”, Springer-Verlag, Berlino, 1998.
- [2] C. Quadrelli, Th. Weigel: “A group theoretical version of Hilbert theorem 90”, *Bull. Lond. Math. Soc.*, in corso di stampa, disponibile su [arXiv:1502.01146](https://arxiv.org/abs/1502.01146).

[indietro](#)

## Coupled SU(3)-manifolds

\*Alberto Raffero

Dipartimento di Matematica “G. Peano”, Università di Torino

An SU(3)-structure on a six-dimensional smooth manifold  $N$  is the data of an almost Hermitian structure  $(h, J, \omega)$  and a  $(3, 0)$ -form  $\Psi = \psi_+ + i\psi_-$  of nonzero constant length satisfying certain compatibility conditions. When the forms  $\omega \wedge \omega$  and  $\psi_+$  are closed, the SU(3)-structure is said to be *half-flat* and plays an important role in the construction of (non-complete) 7-manifolds with holonomy contained in  $G_2$ . Half-flat structures having also  $d\omega$  proportional to  $\psi_+$  are called *coupled*. They are of interest because their underlying almost hermitian structure is *quasi Kähler*, i.e.,  $\bar{\partial}\omega = 0$ , and because they generalize the class of *nearly Kähler* SU(3)-structures. Furthermore, they are also considered in type IIA string theory.

Since the metric induced by a nearly Kähler SU(3)-structure is always Einstein, it is natural to ask whether there exist coupled structures inducing Einstein metrics or if having a coupled structure inducing an Einstein metric implies it is actually nearly Kähler. The existence of such structures can be excluded on  $S^3 \times S^3$  for Ad( $S^1$ )-invariant Einstein metrics and on all the six-dimensional Einstein solvmanifolds [3], while there exists a coupled Einstein structure on the twistor space over a self-dual Einstein 4-manifold of positive scalar curvature. Moreover, an example of coupled structure inducing a Ricci soliton metric can be found on the Iwasawa Lie algebra and using the classification of six-dimensional nilpotent Lie algebras admitting a coupled structure, it can be shown that it is the unique example of this kind [2].

A structure result relating coupled structures and compact 7-manifolds endowed with a *locally conformal calibrated*  $G_2$ -structure  $\varphi$  can be proved [1]. In detail, if the Lee form  $\theta := \frac{1}{4} * (*d\varphi \wedge \varphi)$  is such that  $\mathcal{L}_{\theta^\#} \varphi = 0$ , where  $\theta^\#$  is the dual vector field of  $\theta$  with respect to the metric  $g_\varphi$  induced by  $\varphi$ , then the compact 7-manifold is fibered over  $S^1$  and each fiber is endowed with a coupled structure.

Further examples of 7-manifolds admitting a  $G_2$ -structure with torsion can be constructed starting from a 6-manifold endowed with a coupled structure [1,2]. In some cases, we obtain  $G_2$ -structures inducing Einstein or Ricci-flat metrics.

### Bibliografia

- [1] Fernández, M., Fino, A., Raffero, A.: Locally conformal calibrated  $G_2$ -manifolds. arXiv:1504.04508 (preprint)
- [2] Fino, A., Raffero, A.: Einstein locally conformal calibrated  $G_2$ -structures. arXiv:1303.6137 (preprint). Accepted for publication in Math. Z.
- [3] Raffero, A.: Half-flat structures inducing Einstein metrics on homogeneous spaces. Ann. Glob. Anal. Geom. (2015)

[indietro](#)

## Quozienti lineari di algebre con la Weak Lefschetz Property

\*Alfio Ragusa

Giuseppe Favacchio, Giuseppe Zappalà

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Catania

La proprietà di Weak Lefschetz sorge da differenti approcci (lavori di Stanley, Watanabe, Reid, Roberts, Roitman, Herzog, Popescu ed altri) e prende spunto da questo apparentemente semplice risultato.

**Teorema.** *Sia  $R = k[x_1, \dots, x_n]$  con  $k$  campo di caratteristica zero e sia  $I$  un ideale monomiale Artiniano di una completa intersezione, i.e.  $I = (x_1^{a_1}, \dots, x_r^{a_r})$ . Presa una generica forma lineare  $l \in R$  allora per ogni intero positivo  $d$  ed  $i$  la mappa di moltiplicazione  $\times l^d : (R/I)_i \rightarrow (R/I)_{i+d}$  ha rango massimo (in particolare, ciò è vero per  $d = 1$ ).*

Le algebre Artiniane per cui vale la precedente proprietà si dicono di Lefschetz (o di Weak Lefschetz per  $d = 1$ ).

In codimensione 2 tutte le algebre graduate standard hanno la WLP, ma già in codimensione 3 le cose cambiano. Ad esempio si sa che le complete intersezione di codimensione 3 hanno la WLP, ma non è noto se ciò vale anche per i Gorenstein di codimensione 3 o per complete intersezioni di codimensione superiore a 3.

Poiché un'algebra Artiniana con la WLP  $A$  ha, in un certo senso, un generico quoziente lineare  $A/lA$ , sembra naturale studiare tali quozienti per capire quali proprietà si deducono dall'algebra data. Così, mentre è facile vedere che la sua funzione di Hilbert è la parte positiva della differenza prima del funzione di Hilbert di  $A$  (anzi ciò è sostanzialmente equivalente alla WLP), la questione è molto più intrigante per i suoi numeri di Betti graduati. Qui verranno dati alcuni risultati in questa direzione. In particolare si studierà la proprietà per cui in  $A$  esiste una forma lineare generica  $l$  tale che  $A/lA$  ha i numeri di Betti graduati "aspettati".

### Bibliografia

- [1] G. Favacchio, A. Ragusa, G. Zappalà : 'Linear quotient of Artinian weak Lefschetz algebras' J. Pure Appl. Algebra 217 (2013).
- [2] T. Harima, J.C. Migliore, U. Nagel, J. Watanabe: 'The Weak and Strong Lefschetz properties for Artinian K-algebras' J. Alg. 262 (2003).
- [3] R. Stanley: 'Weyl groups, the hard Lefschetz theorem, and the Sperner property', SIAM J. Algebraic Discrete Methods 1 (1980).

[indietro](#)

## Il Carteggio Montesano

\*Maria Anna Raspanti

Dipartimento di Matematica, Università di Torino

Maria Rosaria Enea

Dipartimento di Matematica Informatica ed Economia, Università della Basilicata

Domenico Montesano (Potenza 1863, Salerno 1930) conseguì la laurea in Matematica nel 1884 a Roma, dove ebbe come maestri Luigi Cremona e Giuseppe Battaglini. Dopo un breve periodo di perfezionamento e assistentato, già nel 1888, a soli 25 anni, divenne professore straordinario di Geometria proiettiva e descrittiva all'Università di Bologna. Nel 1893, ancora per concorso, si trasferì all'Università di Napoli, dove nel 1895 divenne ordinario. Nel 1905 passò alla cattedra di Geometria Superiore.

Allievo prediletto di Cremona, contrattò il gusto per le ricerche di geometria sintetica, Montesano si dedicò principalmente a perfezionare e completare l'opera del suo insigne maestro soprattutto nell'ambito della teoria delle trasformazioni birazionali piane: a lui si deve, ad esempio, la determinazione di tutti i tipi di trasformazioni piane cremoniane di un dato ordine. Tra i più importanti contributi di Montesano alle ricerche di Cremona ci sono anche i suoi studi sulle trasformazioni birazionali dello spazio, assai apprezzati all'estero anche per l'eleganza della trattazione.

Presso la Biblioteca di Matematica dell'Università degli Studi di Firenze è conservata una parte dell'epistolario di Montesano donato dal figlio Roberto. Esso si compone di 165 lettere, che coprono un arco cronologico che va dal 1885 al 1930, ed è stato riordinato dal personale della biblioteca, probabilmente tra la fine degli anni settanta e gli inizi degli anni ottanta, in 50 cartelle nominative.

Le lettere, con corrispondenti italiani e stranieri, sono tutte di carattere scientifico, poche quelle che trattano argomenti di natura accademica.

Questa corrispondenza mette in evidenza le caratteristiche peculiari della produzione scientifica di Montesano ovvero l'esattezza delle argomentazioni, sorretta da un acuto senso critico e dalla consuetudine di non pubblicare mai un lavoro senza averlo profondamente meditato. Questo gli permetteva di rispondere sempre agevolmente alle obiezioni sollevate da altri studiosi, di fare oculate osservazioni ai lavori dei colleghi, e di sapere dare opportuni consigli e suggerimenti.

Le lettere descrivono Domenico Montesano come un matematico molto stimato e apprezzato da colleghi italiani e stranieri (basti qui ricordare, per tutti, Corrado Segre e Rudolf Sturm)

È proprio da queste lettere che prende le mosse il nostro lavoro, che vuol essere un primo contributo ad una biografia scientifica di Domenico Montesano.

[indietro](#)

## Extrapolation methods and linear algebra problems

\*Michela Redivo-Zaglia

Dipartimento di Matematica, Università di Padova

Claude Brezinski

Université des Sciences et Technologies de Lille, France

When a sequence of numbers is slowly converging, it can be transformed into a new sequence which, under some assumptions, could converge faster to the same limit. In the first part of this talk, we give a general idea about what sequence transformations are, in particular those for vector sequences. We explain why these sequence transformations are extrapolation methods [3] and why some of them are also projection methods [2].

In the second part of the talk, we show how these procedures can be used for solving a system of linear equations. We focus, in particular, on the  $\varepsilon$ -algorithms [1, 5]. In fact, recently, new simplified algorithms for sequences of elements of a topological vector space  $E$  have been proposed [4]. They no longer require the manipulation of elements of the algebraic dual space of  $E$ , nor they use the duality product into the rules of the algorithms, they need the storage of less elements of  $E$ , and the numerical stability is improved. They also allow us to prove convergence and acceleration results for some types of sequences, results which were out of our reach with the previous algorithms.

The last part of the talk is devoted to applications of extrapolations methods in the context of some linear algebra problems and also for the solution of systems of nonlinear matrix equations. Some examples on image reconstruction are also shown.

### Bibliografia

- [1] C. Brezinski, Généralisation de la transformation de Shanks, de la table de Padé et de l' $\varepsilon$ -algorithme, *Calcolo*, 12 (1975) 317–360.
- [2] C. Brezinski, *Projection Methods for Systems of Equations*, North-Holland, Amsterdam, 1997.
- [3] C. Brezinski, M. Redivo-Zaglia, *Extrapolation Methods. Theory and Practice*, North-Holland, Amsterdam, 1991.
- [4] C. Brezinski, M. Redivo-Zaglia, The simplified topological  $\varepsilon$ -algorithms for accelerating sequences in a vector space, *SIAM J. Sci. Comput.*, 36 (2014) A2227–A2247.
- [5] P. Wynn, Acceleration techniques for iterated vector and matrix problems, *Math. Comput.*, 16 (1962) 301–322.

[indietro](#)

## **Un metodo di regolarizzazione adattiva per sistemi di equazioni non lineari mal posti e la sua implementazione trust-region**

Stefania Bellavia, Benedetta Morini

Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Firenze

\*Elisa Riccietti

Dipartimento di Matematica 'Ulisse Dini', Università di Firenze

I sistemi non lineari che descrivono la discretizzazione di problemi inversi sono tipicamente mal posti, nel senso che la loro soluzione non dipende con continuità dai dati. In presenza di dati affetti da rumore la risoluzione di questi problemi richiede l'utilizzo di procedimenti di regolarizzazione e in letteratura sono ben noti metodi di tipo adattivo che controllano implicitamente l'ampiezza del passo usato ad ogni iterazione. In questa comunicazione proponiamo un procedimento regolarizzante utilizzando una opportuna versione del metodo di trust-region. In particolare, proponiamo una scelta del raggio di trust-region che garantisce al metodo proprietà regolarizzanti analoghe a quelle dei procedimenti esistenti in letteratura e forniamo i risultati di una analisi teorica e computazionale del metodo proposto.

[indietro](#)

## Sistemi di $k$ -cicli piramidali

\*Gloria Rinaldi

Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria, Università di Modena e  
Reggio Emilia

Marco Buratti

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Perugia

Un sistema di  $k$ -cicli di ordine  $v$  è una decomposizione del grafo completo  $K_v$  in cicli di lunghezza  $k$ . Nel caso  $k = 3$  si ha un disegno noto anche come Sistema di Terne di Steiner. Un gruppo di automorfismi di un sistema di  $k$ -cicli è un gruppo di permutazioni sui vertici di  $K_v$  che conserva la decomposizione in  $k$ -cicli.

Di interesse è lo studio di sistemi di  $k$ -cicli aventi un gruppo di automorfismi dotato di particolari proprietà, come ad esempio la stretta transitività sui vertici o su un opportuno sottoinsieme di questi. In particolare, un sistema di  $k$ -cicli si dice  $t$ -piramidale se possiede un gruppo di automorfismi che fissa  $t$  vertici ed ha azione strettamente transitiva sui rimanenti. Il caso  $t = 1$  è il ben noto caso 1-rotazionale.

I problemi connessi allo studio di tali sistemi di  $k$ -cicli sono di varia natura. Innanzitutto il problema principale è quello di stabilire lo spettro dei valori  $v$  per cui un sistema di  $k$ -cicli  $t$ -piramidale esista, parimenti, si ha il problema di capire, fissati  $k$  e  $t$ , quali siano i possibili gruppi che realizzano un sistema di  $k$ -cicli  $t$ -piramidale.

In questa comunicazione illustreremo alcuni recenti risultati ottenuti in merito sia all'esistenza di sistemi di  $k$ -cicli  $t$ -piramidali sotto l'azione di gruppi fissati, sia relativi all'esistenza di sistemi di terne di Steiner 1-rotazionali e all'esistenza di sistemi di  $k$ -cicli  $t$ -piramidali.

[indietro](#)

## Una famiglia di linearizzazioni con struttura di rango per matrix polynomials

Vanni Noferini

Department of Mathematics, University of Manchester

\*Leonardo Robol<sup>59</sup>

Scuola Normale Superiore, Pisa

Dati due polinomi di matrici  $P(x) = \sum_{i=0}^d P_i x^i$  e  $Q(x) = \sum_{i=0}^{\ell} Q_i x^i$  con  $P_i \in \mathbb{C}^{m \times m}$  e  $Q_i \in \mathbb{C}^{n \times n}$  si dice che  $Q$  è *equivalente* a  $P$  se esistono due interi positivi  $s_1$  ed  $s_2$  e due polinomi di matrici unimodulari  $E(x), F(x)$  tali che  $E(x)(I_{s_1} \oplus P(x))F(x) = I_{s_2} \oplus Q(x)$ . In questo caso  $P(x)$  e  $Q(x)$  hanno gli stessi autovalori. Se  $P^\#(x) = x^d P(x^{-1})$  è il polinomio con i coefficienti in ordine inverso, si dice che  $P$  è fortemente equivalente a  $Q$  quando  $P$  e  $P^\#$  sono equivalenti rispettivamente a  $Q$  e  $Q^\#$  [1].

Nel caso particolare in cui il grado di  $Q(x)$  è 1 si dice che  $Q$  è una linearizzazione di  $P$ . Recentemente sono state introdotte nuove famiglie di linearizzazioni per polinomi espressi in basi non monomiali e per trattare problemi con particolari strutture [2,3]

In questo lavoro viene presentata una nuova famiglia di linearizzazioni con buone proprietà di condizionamento numerico rispetto alla soluzione del problema agli autovalori, ovvero per la ricerca delle soluzioni di  $\det(P(x)) = 0$  e dei rispettivi autovettori. In particolare mostriamo che, partendo da buone approssimazioni di autovalori e autovettori di  $P(x)$  è possibile costruire una linearizzazione della forma  $A(x) = D(x) + UV^t$  dove  $D(x)$  è un polinomio di matrici diagonale e  $UV^t$  è una correzione di rango al più  $m$ . Questo permette di localizzare gli autovalori utilizzando i teoremi di Gerschgorin. La linearizzazione può essere calcolata valutando  $P(\lambda_i)v_i$  dove  $\lambda_i$  e  $v_i$  sono rispettivamente le stime di autovalori ed autovettori. Si mostra che la linearizzazione ottenuta è forte. Si riportano alcuni esperimenti numerici che confermano le proprietà determinate teoricamente. Vengono inoltre proposte alcune strategie per ottenere in modo efficiente delle stime per gli autovalori.

### Bibliografia

- [1] De Terán, Fernando, Froilán M. Dopico, and D. Steven Mackey. "Spectral equivalence of matrix polynomials and the index sum theorem", *Linear Algebra and its Applications* 459 (2014): 264-333.
- [2] Mackey, D. Steven, et al. "Vector spaces of linearizations for matrix polynomials" *SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications* 28.4 (2006): 971-1004.
- [3] Amiraslani, Amir, Robert M. Corless, and Peter Lancaster. "Linearization of matrix polynomials expressed in polynomial bases" *IMA Journal of Numerical Analysis* 29.1 (2009): 141-157.

[indietro](#)

---

<sup>59</sup>Work supported by Gruppo Nazionale di Calcolo Scientifico (GNCS) of INdAM

## **Simulazione con elementi finiti del problema delle correnti indotte usando potenziali scalari magnetici.**

\*Ana Alonso Rodriguez

Riccardo Ghiloni, Alberto Valli

Dipartimento di Matematica, Università di Trento

Enrico Bertolazzi

Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Trento

Presentiamo una nuova implementazione dell'approssimazione mediante elementi finiti del problema delle correnti indotte usando come incognita principale il campo magnetico e introducendo nella regione non conduttrice un potenziale scalare magnetico. In questo modo il sistema lineare da risolvere ha, in confronto con altre formulazioni, un numero ridotto di incognite. La nuova implementazione che presentiamo permette di trattare in modo automatico conduttori di topologia arbitraria perché, a differenza dell'approccio classico, evita la costruzione delle superfici di taglio che renderebbero l'isolante semplicemente connesso. Il nuovo approccio costruisce invece una base dei "loop fields", lo spazio delle funzioni che nell'isolante hanno rotore nullo e circuitazione diversa da zero su almeno una curva chiusa. Per illustrare l'efficienza di questo approccio presentiamo diversi test numerici, in particolare la simulazione delle correnti indotte in un nuovo tipo di trasformatore con una topologia abbastanza complessa.

### **Bibliografia**

- [1] A. Alonso Rodríguez, E. Bertolazzi, R. Ghiloni, A. Valli, Construction of a finite element basis of the first de Rham cohomology group and numerical solution of 3D magnetostatic problems, *SIAM J. Numer. Anal.*, 51 (2013), 2380–2402.
- [2] A. Alonso Rodríguez, E. Bertolazzi, R. Ghiloni, A. Valli, Finite element simulation of eddy current problems using magnetic scalar potentials, *Journal of Computational Physics*, 294 (2015), 503–523.

[indietro](#)

## Approssimazione della traccia di una funzione di matrice mediante l'algoritmo globale di Lanczos

\*Giuseppe Rodriguez

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Cagliari

Mohammed Bellalij

Laboratoire de Mathématiques et Leurs Applications, Université de Valenciennes, France

Lothar Reichel

Department of Mathematical Sciences, Kent State University, USA.

Hassane Sadok

Laboratoire de Mathématiques Pures et Appliquées, Université du Littoral, France

Verrà descritto un algoritmo per valutare espressioni del tipo

$$\mathcal{I}f := \text{trace}(W^T f(A)W)$$

mediante un numero contenuto di iterazioni dell'algoritmo globale di Lanczos a blocchi, senza valutare esplicitamente  $f(A)$ . Per funzioni con particolari proprietà questo approccio permette di ottenere limiti inferiori e superiori per  $\mathcal{I}f$  attraverso formule di quadratura di tipo Gaussiano, e risulta particolarmente vantaggioso per problemi che coinvolgono matrici di grandi dimensioni. Verranno infine illustrati risultati numerici tesi ad accertare le prestazioni dell'algoritmo, ottenuti nell'ambito di alcune applicazioni tipiche dell'analisi delle reti complesse e del *machine learning*.

### Bibliografia

- [1] M. Bellalij, L. Reichel, G. Rodriguez, and H. Sadok: "Bounding matrix functionals via partial global block Lanczos decomposition", Appl. Numer. Math., 94:127-139, 2015.

[indietro](#)

## Peano e Segre, curatori e promotori di riviste matematiche, 1890-1932

\*Clara Silvia Roero

Dipartimento di Matematica 'G. Peano', Università di Torino

Fra le varie attività di ricerca e di formazione di allievi, all'università di Torino, da parte di G. Peano e di C. Segre, un posto di rilievo ebbero i periodici di matematica, dei quali essi furono promotori, curatori e collaboratori.

Nella comunicazione si presenteranno gli scopi, le caratteristiche e gli stili della *Rivista di Matematica* (1891-1908), curata da Peano, e degli *Annali di Matematica Pura ed Applicata*, in particolare nel periodo 1880-1924, in cui Segre fu lettore, autore, collaboratore e membro del comitato direttivo. Attraverso fonti edite e inedite (come carteggi, schedari, cataloghi delle biblioteche personali, verbali, liste bibliografiche, ecc.) s'illustreranno le strategie editoriali, le relazioni internazionali, il pubblico degli autori e dei lettori, e gli esiti sulla ricerca e sull'insegnamento, nell'ambito degli interessi dei due capiscuola.

Un'attenzione specifica sarà dedicata alle sezioni di tipo bibliografico, alle recensioni, alle traduzioni, e agli accordi instaurati con periodici italiani e stranieri.

Si accennerà infine ai consigli e agli orientamenti, suggeriti da Peano e da Segre ai loro allievi, ricercatori e insegnanti, sulle riviste da prediligere, e alle scelte politiche compiute fra la prima guerra mondiale e l'inizio del fascismo, prendendo come esempio paradigmatico il periodico milanese *Schola et Vita*, diretto da Peano e Nicola Mastropaolo.

### Bibliografia

- [1] Archivi del Dip. Mat. Univ. Torino: Fondo Peano-Vacca, Peano-Mastropaolo, Peano-Gliozzi; Fondo C. Segre; Fondo Segre-Fuà; Dip. Mat. Univ. Firenze: Fondo G. Toja; Dip. Mat. Univ. Milano: P. Gario.
- [2] A. Brigaglia, C. Ciliberto, "Remarks on the relations between the Italian and American schools of algebraic geometry in the first decades of the 20th century", *Hist. Math.* 31, 2004, 310-319.
- [3] P. Gario, "Su alcune carte di Corrado Segre recentemente rinvenute", *Atti Acc. Scienze Torino*, 123, 1989, 187-198.
- [4] E. Luciano, C.S. Roero, "Corrado Segre and his disciples. The construction of an international identity for the Italian School of Algebraic geometry", c.s.

[indietro](#)

## Gruppidi e teorie dei tipi

\*Giuseppe Rosolini<sup>60</sup>

DIMA, Università di Genova

La categoria degli spazi  $T_0$  si immerge nella categoria cartesiana chiusa degli spazi equilogici mediante un funtore pieno che conserva prodotti e che conserva anche ogni spazio di funzioni, si veda [1,5]. Il topos effettivo è la realizzazione categoriale del modello di Kleene per la logica intuizionista, si veda [3]. Si mostra che la categoria degli spazi equilogici è il quoziente omotopico di una categoria di gruppidi e che il topos effettivo è il quoziente omotopico di una categoria di 2-gruppidi.

I gruppidi sono uno strumento fondamentale in topologia algebrica, si veda [2], e i gruppidi furono collegati ai modelli della teoria dei tipi di Martin-Löf in [4]. Inoltre, recentemente il Programma delle “Univalent Foundations” [6] ha mostrato un forte legame tra la topologia algebrica e la teoria dei tipi.

Dato che sia la categoria degli spazi equilogici che il topos effettivo sono modelli di una versione estensionale della teoria dei tipi, è utile trovare che ciascuno di essi si ottiene dalla “estensionalizzazione” (il quoziente omotopico) di un modello della teoria (intensionale) dei tipi.

### Bibliografia

- [1] A. Bauer, L. Birkedal, and D. S. Scott. Equilogical spaces. *Theoret. Comput. Sci.*, 315(1):35–59, 2004.
- [2] R. Brown. *Elements of modern topology*. McGraw Hill, 1968.
- [3] J. M. E. Hyland, P. T. Johnstone, and A. M. Pitts. Tripos Theory. *Math. Proc. Camb. Phil. Soc.*, 88:205–232, 1980.
- [4] M. Hofmann and Th. Streicher. The groupoid interpretation of type theory. In *Twenty-five years of constructive type theory (Venice, 1995)*, volume 36 of *Oxford Logic Guides*, pages 83–111. Oxford Univ. Press, New York, 1998.
- [5] D. S. Scott. A new category? Domains, spaces and equivalence relations. manuscript, 1996.
- [6] The Univalent Foundations Program. *Homotopy Type Theory: Univalent Foundations of Mathematics*. Institute for Advanced Study, 2013.

[indietro](#)

---

<sup>60</sup>Lavoro svolto nell’ambito di MIUR-PRIN 2010-2011 e grant no. PIRSES-GA-2013-612638 (EU 7th framework programme).

## High energy nonlinear functionals of random eigenfunctions on the $d$ -sphere

Domenico Marinucci

\*Maurizia Rossi<sup>61</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Roma “Tor Vergata”

Let us consider a compact Riemannian manifold  $(\mathcal{M}, g)$  and denote by  $\Delta_{\mathcal{M}}$  its Laplace-Beltrami operator. There exists a sequence of eigenfunctions  $\{f_j\}_{j \in \mathbb{N}}$  for  $\Delta_{\mathcal{M}}$  and a corresponding non-decreasing sequence of eigenvalues  $\{E_j\}_{j \in \mathbb{N}}$ , such that  $\{f_j\}_{j \in \mathbb{N}}$  is a complete orthonormal basis for the space of square integrable measurable functions on  $\mathcal{M}$ . One is interested in the high energy behavior i.e., as  $j \rightarrow +\infty$ , of eigenfunctions  $f_j$ , related to the geometry of both *level sets*  $f_j^{-1}(z)$  for  $z \in \mathbb{R}$ , and connected components of their complement  $\mathcal{M} \setminus f_j^{-1}(z)$ . One can investigate e.g. the Riemannian volume of these domains: a quantity that can be formally written as a *nonlinear functional* of  $f_j$ . The nodal case corresponds to  $z = 0$ .

At least for “generic” chaotic *surfaces*  $\mathcal{M}$ , Berry’s Random Wave Model allows to compare the eigenfunction  $f_j$  to a “typical” instance of an isotropic, monochromatic *random wave* with wavenumber  $\sqrt{E_j}$ . In view of this conjecture, much effort has been devoted to random eigenfunctions, first on 2-dimensional manifolds (e.g. [2]).

In this talk we investigate the case of the unit  $d$ -sphere  $\mathbb{S}^d$ ,  $d \geq 2$ . We present a quantitative Central Limit Theorem, in the high energy limit, for Hermite rank 2 functionals of random eigenfunctions for the Laplace-Beltrami operator  $\Delta_{\mathbb{S}^d}$  ([1]). In particular we establish the rate of convergence to the standard Gaussian distribution in the Wasserstein distance.

This result moreover allows to prove, in the non-nodal case, a quantitative CLT for the empirical measure of  $z$ -*excursion sets* of random eigenfunctions ([1]), i.e. sets where eigenfunctions lie upon certain level  $z \in \mathbb{R}$ . For the nodal case, we recall a CLT for the defect on  $\mathbb{S}^2$  ([2]), that is, the difference between the measure of the positive and negative regions. Quantitative CLTs for the defect on  $\mathbb{S}^d$ ,  $d \geq 2$ , will be treated in a forthcoming paper. Our results rely on both, the asymptotic analysis of moments of all order for Gegenbauer polynomials, and Fourth-Moment Theorems by I. Nourdin and G. Peccati.

### Bibliografia

- [1] D.Marinucci, and M.Rossi: “Stein-Malliavin approximations for nonlinear functionals of random eigenfunctions on  $\mathbb{S}^d$ ”, J. Funct. Anal., 268(8):2379–2420, 2015.
- [2] D.Marinucci, and I.Wigman: “On nonlinear functionals of random spherical eigenfunctions”, Comm. Math. Phys., 327(3):849–872, 2014.

[indietro](#)

---

<sup>61</sup>Research supported by ERC Grant *Pascal Project* n.277742

## Famiglie $p$ -adiche di forme modulari non cuspidali

Riccardo Brasca

Institut de Mathématiques de Jussieu-Paris Rive Gauche,  
Université Paris 7

\*Giovanni Rosso

KU Leuven - FWO

In questa serie di due comunicazioni parleremo di una recente costruzione di autovarietà per famiglie  $p$ -adiche di forme modulari di Siegel non necessariamente cuspidali. Nel caso cuspidale Andreatta, Iovita e Pilloni in [1] hanno costruito autovarietà di dimensione pari alla dimensione del corrispondente spazio dei pesi, ovvero la massima possibile.

Ispirandoci a un'idea di Skinner e Urban in [2], spiegheremo come sia possibile rimuovere l'ipotesi di cuspidalità in [1], filtrando lo spazio delle forme modulari tramite i nuclei di iterate dell'operatore di Siegel. Il risultato principale è la costruzione di famiglie analitiche di forme modulari. La dimensione delle famiglie così ottenute dipende dal "grado di non cuspidalità" di quest'ultime.

Uno dei vantaggi del nostro approccio rispetto ai precedenti (come ad esempio in [3]) è la possibilità di controllare la dimensione delle componenti irriducibili delle autovarietà ottenute. In particolare dimostriamo alcuni casi di una congettura di Urban.

### Bibliografia

- [1] Fabrizio Andreatta, Adrian Iovita e Vincent Pilloni.  $p$ -adic families of Siegel modular cuspforms. *Annals of Mathematics*, 181(2), 2015.
- [2] Christopher Skinner e Eric Urban. The Iwasawa main conjectures for  $GL_2$ . *Inventiones Mathematicae*, 195(1), 2014.
- [3] Eric Urban. Eigenvarieties for reductive groups. *Annals of Mathematics*, 174(3), 2011.

[indietro](#)

## Familiarizzazione con i numeri frazionari: ostacoli e risorse

Sabrina Alessandro  
Petronilla Bonisconi  
Samuel Carpentiere  
Marina Cazzola  
Paolo Longoni  
\*Ernesto Rottoli  
Gianstefano Riva

Gruppo di Ricerca sull'insegnamento della matematica per la scuola  
primaria, Università degli Studi di Milano-Bicocca

I risultati dell'insegnamento delle frazioni non sono in generale soddisfacenti. Elenchiamo tre dei numerosi ostacoli: (1) la struttura complessa del concetto di numero razionale; (2) l'unicità dello "schema di azione" sul quale si basano l'insegnamento e l'apprendimento delle frazioni nella pratica didattica; (3) il "richiamo" del numero intero. Tre sono i punti che caratterizzano la proposta che stiamo sperimentando in alcune classi terze della scuola primaria. (1) L'universo dei numeri frazionari è un nuovo universo, diverso dall'universo dei numeri naturali già familiare ai bambini. (2) Facendo riferimento a Davydov [1], abbiamo fondato il nostro progetto sulla ricerca del valore "originario" del concetto di frazione, individuandolo nel confronto di due grandezze omogenee. La procedura pitagorica del confronto di due grandezze omogenee da una parte dà origine a un processo di matematizzazione che associa il confronto a una coppia di numeri naturali, dall'altra evidenzia il ruolo essenziale "dell'unità comune". (3) La misura di una quantità è definita come il confronto tra la quantità e l'intero, coppia ordinata di numeri che indica quante volte quantità e intero contengono rispettivamente l'unità comune.

La matematizzazione del confronto, oltre che elementare in quanto facilmente accessibile ai bambini di terza, è anche fondamentale in quanto costituisce il "richiamo" per tutte le successive attività relative alle frazioni.

Nella nostra proposta, abbiamo tenuto presente i seguenti punti: (1) è importante dare agli alunni "una larga base di esperienze sia pratiche sia linguistiche"; (2) ogni materiale didattico ha una propria efficacia nell'evidenziare specifiche proprietà; (3) la frazione è normalmente registrata sia in forma simbolica sia in una rappresentazione mediante segmenti.

Concludiamo con tre riflessioni. (1) Abbiamo strutturato la nostra proposta in forma di processo di familiarizzazione. (2) La matematizzazione elementare e fondamentale "deforma le linee d'azione dello spazio-tempo didattico". (3) Questo approccio necessita in prima istanza di un nuovo modo di concepire le frazioni da parte degli insegnanti.

### Bibliografia

- [1] V.V. Davydov, ZH. TSvetkovich (1991) On the Objective Origin of the Concept of Fractions. Focus on Learning Problems in Mathematics, vol. 13 n. 1.

[indietro](#)

## Groups with finitely many homomorphic images of finite rank

\*Alessio Russo

Dipartimento di Matematica e Fisica, Seconda Università di Napoli

Let  $G$  be a *Chernikov group*, i.e., an abelian-by-finite group satisfying the minimal condition on subgroups. Then  $G$  is a finite extension of a characteristic subgroup  $J$  which is a direct product of finitely many Prüfer subgroups, and of course  $J$  is the largest divisible subgroup of  $G$ . It was proved by B.A.F. Wehrfritz [3] that there exist only countably many pairwise non-isomorphic Chernikov groups. As a consequence of this theorem, it can be proved that the homomorphic images of a Chernikov group fall into finitely many isomorphism classes. On the other hand, there exists a periodic metabelian group of infinite rank whose homomorphic images fall into precisely three isomorphism classes. Recently, G. Oman [2] has showed that every abelian group having only finitely many homomorphic images up to isomorphisms satisfies the minimal condition on subgroups. In this talk a new characterization of Chernikov groups in terms of their homomorphic images will be presented. This result is contained in a paper jointly written with F. de Giovanni [1].

### Bibliografia

- [1] F. de Giovanni, A. Russo: “Groups with finitely many homomorphic images of finite rank”, Algebra Colloquium, to appear.
- [2] G. Oman: “The number of homomorphic images of an abelian group”, International J. Algebra 5 (2011), 107–115.
- [3] B. A. F. Wehrfritz, “Sylow subgroups of locally finite groups with min-p”, J. London Mat. Soc. 1 (1969), 421–427.

[indietro](#)

## Morita-equivalences for MV-algebras

Olivia Caramello

University Paris Diderot

\*Anna Carla Russo

University of Salerno - University Paris Diderot

We generalize to a topos-theoretic setting two classical equivalences arising in the context of MV-algebras: Mundici's equivalence [3] between the category of MV-algebras and the category of  $\ell$ -u groups (i.e., lattice-ordered abelian groups with strong unit) and Di Nola-Lettieri's equivalence [2] between the category of perfect MV-algebras and the category of  $\ell$ -groups (i.e., lattice-ordered abelian groups, not necessarily with strong unit). These generalizations yield respectively a Morita-equivalence between the theory  $\mathbb{M}\mathbb{V}$  of MV-algebras and the theory  $\mathbb{L}_u$  of  $\ell$ -u groups in [4] and one between the theory  $\mathbb{P}$  of perfect MV-algebras and the theory  $\mathbb{L}$  of  $\ell$ -groups in [5]. These Morita-equivalences allow us to apply the 'bridge technique' of [1] to transfer properties and results from one theory to the other, obtaining new insights on the theories which are not visible by using classical techniques. Among these results, we mention a bijective correspondence between the geometric theory extensions of the theory  $\mathbb{M}\mathbb{V}$  and those of the theory  $\mathbb{L}_u$ , a form of completeness and compactness for the infinitary theory  $\mathbb{L}_u$ , the identification of three different levels of bi-interpretability between the theory  $\mathbb{P}$  and the theory  $\mathbb{L}$  and a representation theorem for the finitely presentable objects of Chang's variety as finite products of perfect MV-algebras. Given the fact that perfect MV-algebras are local MV-algebras in the variety generated by Chang's algebra, it is natural to wonder whether analogues of Di Nola-Lettieri's equivalence exist for local MV-algebras in a given proper subvariety of MV-algebras. This is the subject of a work in progress, whose preliminary results we shall briefly mention at the end of the talk.

### Bibliografia

- [1] O. Caramello: "The unification of Mathematics via Topos Theory", arXiv:math.CT/1006.3930 (2010).
- [2] A. Di Nola and A. Lettieri: "Perfect MV-Algebras are Categorically Equivalent to Abelian l-Groups", *Studia Logica* 88 (1958), 467-490.
- [3] D. Mundici: "Interpretation of AF C\*-Algebras in Lukasiewicz Sentential Calculus", *J. Funct. Analysis* 65 (1986), 15-63.
- [4] O. Caramello and A. C. Russo: "The Morita-equivalence between MV-algebras and abelian l-groups with strong unit", *Journal of Algebra* 422, (2015), 752-787.
- [5] O. Caramello and A. C. Russo: "Lattice-ordered abelian groups and perfect MV-algebras: a topos theoretic perspective", arXiv:math.CT/1409.4730 (2014).

[indietro](#)

## Every cubic fourfold in $\mathcal{C}_{14}$ is rational

\*Francesco Russo<sup>62</sup>

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Catania

Michele Bolognesi

Dipartimento di Matematica, Università di Rennes

Let  $\mathcal{C}$  be the moduli space of smooth cubic hypersurfaces in  $\mathbb{P}^5$ . The Fano-Hassett divisor  $\mathcal{C}_{14} \subset \mathcal{C}$  is defined as the closure of the locus of smooth cubic hypersurfaces in  $\mathbb{P}^5$  containing a smooth rational normal scroll of degree 4. The general member of  $\mathcal{C}_{14}$  is known to be rational. We shall prove that every smooth cubic four fold in  $\mathcal{C}_{14}$  is rational. We shall also present the naive parameter count pointing towards  $\mathcal{C}_{14} = \mathcal{C}$  and Fano's beautiful geometrical proof that on the contrary  $\mathcal{C}_{14}$  is a divisor.

### Bibliografia

- [1] M. Bolognesi, F. Russo: "Smooth cubic fourfolds in C12, C14 and C20", preprint, arXiv:1504.05863, 26 pages.
- [2] G. Fano, "Sulle forme cubiche dello spazio a cinque dimensioni contenenti rigate razionali del 4° ordine", *Comment. Math. Helv.* 15, (1943). 71–80.

[indietro](#)

---

<sup>62</sup>Partially supported by the PRIN "Geometria delle varietà algebriche and by the Research Network Program GDRE-GRIFGA; the author is a member of the G.N.S.A.G.A.

## An algebraic trapdoor for block ciphers

Riccardo Aragona, Marco Calderini

\*Massimiliano Sala

Department of Mathematics, University of Trento

Let  $p \geq 2$  be a prime and  $\mathbb{F}_p$  be the finite field with  $p$  elements. Let  $V = (\mathbb{F}_p)^d$ . As observed by Li [3], the symmetric group  $\text{Sym}(V)$  will contain many isomorphic copies of the affine group  $\text{AGL}(V)$ , which are its conjugates in  $\text{Sym}(V)$ . So there are several structures  $(V, \circ)$  of an  $\mathbb{F}_p$ -vector space on the set  $V$ , where  $(V, \circ)$  is the abelian additive group of the vector space. Each of these structure will yield in general a different copy  $\text{AGL}(V, \circ)$  of the affine group within  $\text{Sym}(V)$ .

The round function group of a block cipher could be embedded in an isomorphic copy of  $\text{AGL}(V, +)$ . That induces a weakness of the cipher. To avoid this trapdoor the S-Boxes of the block cipher play an important role [2].

Let  $a \in V \setminus \{0\}$ , we define the derivative of  $\rho$  with respect to  $a$  as

$$D_a \rho : x \mapsto \rho(x + a) - \rho(x).$$

**Definizione.** A permutation  $\rho \in \text{Sym}(V)$  is called anti-crooked (AC) if for each  $a \in V \setminus \{0\}$  the set  $\text{Im}(D_a \rho)$  is not an affine subspace of  $V$ .

**Teorema.** Let  $G \leq \text{Sym}(V)$  such that  $T_+ \leq G$ , where  $T_+$  is the translation group of  $V$ . If there exists  $\rho$  AC in  $G$ , then  $G \not\leq \text{AGL}(V, \circ)$ , for any operation  $\circ$ .

Let  $G$  be the round function group of a translation-based cipher  $\mathcal{C}$  (see Definition 3.3 in [1]), such as AES, PRESENT and SERPENT.

**Proposizione.**  $T_+ \leq G$ .

Applying the previous theorem, we obtain

**Corollario.** The round function group of AES, respectively SERPENT, cannot be embedded in any  $\text{AGL}(V, \circ)$ .

### Bibliografia

- [1] R. Aragona, A. Caranti, F. Dalla Volta, M. Sala, “On the group generated by the round functions of translation based ciphers over arbitrary finite fields”, *Finite Fields and Appl.* 25, 293–305 (2014).
- [2] M. Calderini, “On Boolean functions, symmetric cryptography and algebraic coding theory”, PhD Thesis, University of Trento (2015).
- [3] C. H. Li, “The finite primitive permutation groups containing an abelian regular subgroup”, *Proc. Lond. Math. Soc.* 87 (3), 725–747 (2003).

[indietro](#)

## Combination and mean width rearrangements of solutions to elliptic equations

\*Paolo Salani

Dipartimento di Matematica e Informatica "U. Dini", Università di Firenze

I describe a method to compare solutions of different equations in different domains. As a consequence, it is possible to define a new kind of rearrangement which applies to solutions of fully nonlinear equations  $F(x, u, Du, D^2u) = 0$ , not necessarily in divergence form, in convex domains. I will present Talenti's type results for this kind of rearrangement and also some consequent Brunn-Minkowski and Urysohn's type inequalities for variational functionals.

### Bibliografia

- [1] P. Salani: "Combination and mean width rearrangements of solutions of elliptic equations in convex sets", (2014) to appear in *Annales IHP* (online: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0294144914000328>).

[indietro](#)

## Trial and error mathematics: Dialectical and quasi-dialectical systems

\*Luca San Mauro

Jacopo Amidei

Scuola Normale Superiore di Pisa

Duccio Pianigiani

Giulia Simi

Andrea Sorbi

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche,  
Università di Siena

Formal systems represent mathematical theories in a somewhat static way, in which axioms of the represented theory have to be defined from the beginning, and no further modification is permitted. As is clear, this representation is not comprehensive of all aspects of real mathematical theories. In particular, these latter - as often argued, starting from the seminal work of Lakatos (see [1]) - are frequently the outcome of a much more dynamic process than the one captured by formal systems. For instance, in defining a new theory, axioms can be chosen through a trial and error process, instead of being initially selected. Dialectical systems, introduced by R. Magari in [2], are apt to characterize this dynamic feature of mathematical theories. The basic ingredients of these systems are a number  $c$ , encoding a contradiction; a computable function  $h$ , that tells us how to derive consequences from a finite set of statements  $D$ ; and a proposing function  $f$ , that proposes statements to be accepted or rejected as provisional theses of the system. Call final theses those theses that are eventually accepted by the system. In this communication, we prove several results concerning dialectical systems, mostly by using recursion-theoretic tools. In particular, we offer a degree theoretic characterization of dialectical sets, i.e. those sets that are the sets of final thesis for some dialectical system. We prove that all dialectical sets are Turing equivalent to some computably enumerable set. Then, we introduce a more general class of systems, that of quasi-dialectical systems. These are systems that naturally embeds a certain notion of "revision". We prove that quasi-dialectical sets lie in the same Turing-degrees of dialectical sets, hence showing that - in some sense - they display the same computational power. Nonetheless, we conclude by proving that quasi-dialectical sets and dialectical sets are different, and by showing their respective place in the Ershov hierarchy.

### Bibliografia

- [1] I. Lakatos: "Proofs and Refutations", Cambridge University Press, Cambridge, 1976.
- [2] R. Magari: "Su certe teorie non enumerabili". Ann. Mat. Pura Appl. (4), XCVIII: 119-152, 1974.

[indietro](#)

## Metriche invarianti associate allo spazio di Hardy quaternionico

Nicola Arcozzi

\*Giulia Sarfatti

Dipartimento di Matematica, Università di Bologna

Lo spazio di Hardy  $H^2(\mathbb{B})$  di funzioni slice regolari sulla palla unitaria dei quaternioni  $\mathbb{B}$  è uno spazio di Hilbert (quaternionico) dotato di un nucleo riprodotto. In questa presentazione vedremo come questa proprietà possa essere utilizzata per costruire una metrica Riemanniana sulla palla  $\mathbb{B}$  e studieremo la geometria derivante da questa costruzione. Vedremo inoltre che, in contrasto con l'esempio della metrica di Poincaré sul disco unitario complesso, non esiste una metrica Riemanniana su  $\mathbb{B}$  che sia invariante rispetto alle trasformazioni di Möbius regolari, ovvero le biezioni slice regolari dalla palla in sé.

I risultati presentati sono contenuti in [1] e sono frutto di una collaborazione con Nicola Arcozzi.

### Bibliografia

- [1] N. Arcozzi, G. Sarfatti, *Invariant metrics for the quaternionic Hardy space*, online first in J. Geom. Anal., doi:10.1007/s12220-014-9503-4.

[indietro](#)

## **Precondizionatori scalabili per l'accoppiamento elettromeccanico cardiaco**

Piero Colli Franzone

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Pavia

Luca F. Pavarino

\*Simone Scacchi

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano

Stefano Zampini

Extreme Computing Research Center, KAUST, Saudi Arabia

In questo lavoro è stato sviluppato un risolutore parallelo basato su metodi di Decomposizione di Dominio per l'approssimazione del modello matematico di accoppiamento elettromeccanico cardiaco. La propagazione del segnale elettrico nel tessuto cardiaco è descritta dal modello Bidominio dell'elettrocardiologia, costituito da un sistema parabolico degenere anisotropo di reazione-diffusione accoppiato con un sistema di ODE stiff descrivente le correnti ioniche della membrana cellulare. Il modello Bidominio è accoppiato con un modello di elasticità finita anisotropo descrivente la deformazione meccanica del tessuto cardiaco e la forza attiva generata all'interno delle fibre cardiache dai processi biochimici dovuti al calcio intracellulare. Una difficoltà dell'accoppiamento di questi modelli è dovuta alla presenza di differenti scale sia spaziali che temporali ad essi associate. La discretizzazione con elementi finiti in spazio e differenze finite semi-implicite in tempo del sistema elettromeccanico accoppiato porta alla risoluzione di sistemi algebrici lineari e non-lineari di grosse dimensioni, che richiedono lo sviluppo di risolutori paralleli scalabili. Il risolutore che abbiamo sviluppato si basa su preconditionatori di tipo Additive Schwarz Multilivello per la soluzione dei sistemi lineari derivanti dalla discretizzazione del modello Bidominio e su preconditionatori di tipo Balancing Domain Decomposition by Constraints (BDDC) per la soluzione, all'interno di un metodo Newton-Krylov, dei sistemi lineari Jacobiani derivanti dalla discretizzazione dell'elasticità finita. Test numerici tridimensionali su cluster linux hanno mostrato che i preconditionatori sviluppati sono scalabili e robusti rispetto alle deformazioni cui è soggetto il dominio cardiaco durante un intero processo di contrazione-rilassamento. Il risolutore elettromeccanico è stato infine utilizzato per studiare gli effetti del feedback meccanico su quantità di interesse fisiologico quali il tempo di attivazione, il tempo di ripolarizzazione e la durata del potenziale d'azione.

[indietro](#)

## On some operators in Generalized Morrey Spaces<sup>63</sup>

Vagif S. Guliyev

Ahi Evran University, Department of Mathematics Kirsehir, Turkey

Mehriban N. Omarova

Baku State Univ, Dept Math Anal, Baku, AZ 1141, Azerbaijan

Maria Alessandra Ragusa

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Catania

\*Andrea Scapellato

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Catania

Our result is a starting point in the study of the behaviour of some integral operators in Generalized Morrey Spaces. It extends known results contained in [1], is useful in itself and could also be a basic tool in the study of differential equations.

If  $\phi(x, r)$  be a positive measurable function on  $\mathbb{R}^n \times (0, +\infty)$  and  $1 \leq p < \infty$ , let us set the Generalized Morrey Space  $M^{p,\sigma} = M^{p,\sigma}(\mathbb{R}^n)$  as the space of all functions  $f \in L^p_{loc}(\mathbb{R}^n)$  with finite quasinorm

$$\|f\|_{M^{p,\sigma}} = \sup_{x \in \mathbb{R}^n, r > 0} \phi(r, r^{-1}) |B(x, r)|^{-\frac{1}{p}} \|f\|_{L^p(B(x, r))}.$$

**Teorema.** Let  $1 \leq q < \infty$  and the functions  $\phi_1, \phi_2$  satisfy the condition

$$\sup_{r < t < \infty} \frac{\text{ess inf}_{t < \tau < \infty} \phi_1(x, \tau) \tau^{\frac{n}{q}}}{t^{\frac{n}{q}}} \leq C \phi_2(x, r),$$

where  $C$  does not depend on  $x$  and  $r$ . Then, the Hardy-Littlewood Maximal operator  $M$  is bounded from  $M^{q,\phi_1}$  to  $M^{q,\phi_2}$ . Moreover:

$$\|Mf\|_{M^{q,\phi_2}} \leq c \|f\|_{M^{q,\phi_1}} \leq \|f^\sharp\|_{M^{q,\phi_1}},$$

where  $f^\sharp$  is the Sharp Maximal Function and  $c$  is a constant independent of  $f$ .

The proof is based on a direct method consisting in the split of the function  $f$  into the parts supported in a neighbourhood of the point  $x$  and outside it and on some technical tools contained in [2].

### Bibliografia

- [1] C. Fefferman and E.M. Stein, Hp spaces of several variables, Acta Math., 129 (1972), 137–193.
- [2] V.S. Guliyev, Function spaces, Integral Operators and Two Weighted Inequalities on Homogeneous Groups. Some Applications, Cashioglu, Baku, 1999, 332 pages.

[indietro](#)

---

<sup>63</sup>Lavoro svolto nell'ambito del Progetto FIR 39A4F

## La condizione (N) di Lusin e $\text{Det } Df = \det Df$

\*Roberta Schiattarella

Dipartimento di Matematica e Applicazioni “R. Caccioppoli” ,  
Università degli Studi di Napoli “Federico II”

Luigi D’onofrio

Dipartimento di Statistica e Matematica per la Ricerca Economica,  
Università degli Studi di Napoli “Parthenope ”

Stanislav Hencl

Department of Mathematical Analysis,  
“Charles University”, Prague

Sia  $\Omega \subset \mathbb{R}^n$  un insieme aperto. Mostriamo che per una mappa continua  $f \in W^{1,n-1}(\Omega, \mathbb{R}^n)$  con  $J_f \in L^1(\Omega)$ ,  $J_f \geq 0$  q.o., la condizione (N) di Lusin implica l’uguaglianza tra lo Jacobiano e il determinante distribuzionale introdotto da J. Ball [1]. Una versione di questo teorema è stata prima dimostrata in [4] per mappe che soddisfano la condizione INV,  $J_f > 0$  q.o. e che sono in sostanza invertibili q.o. In questo lavoro noi dimostriamo che il risultato vale senza tali ipotesi, ma richiediamo che la mappa sia continua, ipotesi naturale nei modelli che non permettono la formazione di cavità. Stabiliamo inoltre alcune proprietà geometriche della mappa  $f$ .

### Bibliografia

- [1] J. Ball: “Convexity conditions and existence theorems in nonlinear elasticity”, Arch. Rational Mech. Anal., 63, 337–403, 1978.
- [2] S. Conti and C. De Lellis: “Some remarks on the theory of elasticity for compressible Neo-Hookean materials”, Ann. Sc. Norm. Super. Pisa Cl. Sci. (5), 2, 521–549, 2003.
- [3] L. Greco: “A remark on the equality  $\det Df = \text{Det } Df$ ”, Differential Integral Equations 6, no. 5, 1089–1100, 1993.
- [4] D. Henao and C. Mora-Corral: “Lusin’s condition and the distributional determinant for deformations with finite energy”, Adv. Calc. Var., 5, 355–409, 2012.
- [5] T. Iwaniec and C. Sbordone: “On the integrability of the Jacobian under minimal hypotheses”, Arch. Rational Mech. Anal. 119, no. 2, 1992.
- [6] J. Kauhanen, P. Koskela and J. Malý: “Mappings of finite distortion: Condition N”, Michigan Math. J., 49, 169–181, 2001.

[indietro](#)

## Centrally large subgroups of finite $p$ -groups

Alessandro Morresi Zuccari, Valentina Russo

\*Carlo Maria Scoppola<sup>64</sup>

Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione e Matematica,  
Università di L'Aquila

Sia  $G$  un  $p$ -gruppo finito. Chermak e Delgado [1] e successivamente Glauberman [2] hanno definito i sottogruppi *centrally large* di  $G$  (in breve: CL-sottogruppi) come quei sottogruppi  $H$  tali che l'intero  $|H||Z(H)|$  raggiunge il massimo valore. Questa classe di sottogruppi ha proprietà che permettono applicazioni piuttosto sorprendenti in analisi locale. Lo studio dei  $p$ -gruppi in cui l'unico CL-sottogruppo è il gruppo stesso (gruppi SMCL) ha ottenuto notevole attenzione in letteratura. Il nostro lavoro si inserisce in questo filone di ricerca: abbiamo proseguito lo studio dei gruppi SMCL, in particolare rispetto ad alcune costruzioni (prodotti) e alla relazione di isoclinismo.

### Bibliografia

- [1] A. Chermak, A. Delgado, A measuring argument for finite groups, Proc. Amer. Math. Soc. 107 (1989), 907–914.
- [2] Glauberman, Centrally large subgroups of finite  $p$ -groups, Journal of Algebra 300 (2006), 480–508.

[indietro](#)

---

<sup>64</sup>Lavoro svolto nell'ambito del GNSAGA - INdAM. Si ringrazia l'INdAM per la cortese ospitalità offerta al seminario di lavoro Gruppi al Centro, nell'ambito del quale questo lavoro è stato completato.

## **A phonon-hydrodynamic approach to thermal conductivity of Porous Si and Si-Ge quantum dots superlattices**

**\*Antonio Sellitto**

Department of Mathematics, Computer Science and Economics, University of Basilicata, Campus Macchia Romana, 85100 Potenza, Italy

Based on a phonon-hydrodynamic approach, in this talk we attempt to provide an analysis of the effective thermal conductivity both in porous Silicon, and in Silicon/Germanium quantum dot superlattices.

The mesoscopic approach used in this approach rests on the hypothesis that the heat carriers may be assumed as fluid particles moving through the crystal lattice. We use this assumption in order to take advantages from the methods of classical hydrodynamics to describe the heat flux.

In the case of porous Silicon we consider the pores as minute holes in a hosting matrix made of Silicon, and we analyze the influence of porosity and of pores size on reduction of thermal conductivity. The theoretical results we derived are able to fit well with experimental data.

In the case of Silicon-Germanium quantum dot superlattices we consider the Germanium quantum dots as minute ellipsoidal obstacles which exert a resistance against the phonon flow in the Silicon hosting matrix. This yields an additional reduction term to the effective medium reduction of the heat conductivity. The contribution considered here depends on the size, the shape, the spatial distribution of the obstacles and plays an important role whenever the Germanium obstacles are much smaller than the phonon mean-free path in the Silicon surrounding matrix.

[indietro](#)

## Application of Multivariate Kantorovich operators for diagnosis in arterial diseases

Danilo Costarelli

\*Marco Seracini

Gianluca Vinti

Dipartimento di Matematica ed Informatica, Università di Perugia

Enrico Cieri, Giacomo Isernia, Gioele Simonte

Dipartimento di Scienze Chirurgiche e Biomediche, Università di Perugia

Computed Tomography images (C.T.) are currently part of the routine procedure in medical diagnostic techniques and can be used for the evaluation of occlusion rate of arterial vessels in presence of many diseases. The correct individuation of the morphology of these arterial anomalies allows specialists to diagnose the risk rate for the health of patients and to decide for surgical stent implants [2]. Multivariate sampling Kantorovich operators are suitable for studying not necessarily continuous signals/images as the ones involved in the medical field. Convergent results for such a family of discrete operators translate into reconstruction and even enhancement of a given signal/image increasing the sampling rate. Multivariate sampling Kantorovich operators [1, 3, 4, 5] and subsequent wavelet analysis allow to emphasize the morphology of the artery under examination improving the vascular diagnosis even without contrast medium introduction.

### Bibliografia

- [1] C. Bardaro, P.L. Butzer, R.L. Stens, G. Vinti. Kantorovich-type generalized sampling series in the setting of Orlicz spaces. *Sampl. Theory Signal Image Proces.* 6 (1) (2007), 29–52.
- [2] P. Cao, E. Cieri, A. Ciucci, P. De Rango, G. Isernia, G. Parlani, F. Verzini. Effect of Stentgraft Model on Aneurysm Shrinkage in 1,450 Endovascular Aortic Repairs. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2013 Aug; 46 (2):192-200. doi: 10.1016/j.ejvs.2013.05.012. Epub 2013 Jun 19.
- [3] D. Costarelli, G. Vinti. Approximation by multivariate generalized sampling Kantorovich operators in the setting of Orlicz spaces. *Bollettino U.M.I.* 9 (IV) (2011), 445–468.
- [4] D. Costarelli, G. Vinti. Approximation by nonlinear multivariate sampling Kantorovich type operators and applications to Image Processing, *Num. Funct. Anal. Optim.* 34 (8) (2013), 819–844.
- [5] G. Vinti, L. Zampogni. Approximation results for a general class of Kantorovich type operators. *Adv. Nonlin. Studies* 14 (2014), 991–1011.

[indietro](#)

## Il ruolo delle ICT nel Tirocinio Formativo Attivo

Francesco Aldo Costabile

\*Annarosa Serpe

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università della Calabria

Il Decreto Ministeriale n.487 del 20 giugno 2014 ha reso obbligatorio nel percorso di Tirocinio Formativo Attivo (TFA) un laboratorio didattico di almeno 1 CFU di 15 ore inerente le ICT (Information Communication Technology), nell'ambito dei CFU riservati alla Didattica Disciplinare. Tuttavia il MIUR (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca) non ha precisato o delineato il ruolo o le funzioni di tale laboratorio all'interno di ogni singolo percorso formativo. Resta, dunque, lasciato alla competenza e responsabilità (professionale) dei singoli docenti e consigli di tirocinio il compito di ritagliare ruolo e contenuti delle ICT. Che fare nei TFA riguardanti la Matematica (Classi di Concorso A047, A048, A049 e A059)?

Se osserviamo che le ICT poggiano sostanzialmente su due piloni fondamentali quali l'Informatica (hardware e software) e le Telecomunicazioni (Reti Telematiche), il quadro inizia a delinearsi. Le reti telematiche, pur foriere di forte innovazione, hanno un ruolo sostanzialmente strumentale, quasi da 'hardware', e non sembra possano arrecare un contributo cognitivo all'apprendimento della Matematica. Resta, dunque, il software che può dare un effettivo contributo nel processo formativo, soprattutto in sede concettuale.

Nella Conferenza si porrà l'accento su tale ruolo illustrando, anche, qualche esempio di software didattico.

### Bibliografia

- [1] B. Winkelmann (Ed.) Technology and Mathematics Education. In R. Biehler, R.W. Scholz et al.(Eds.), *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 170-223). New York: Kluwer Academic Publishers, 2002.
- [2] F. A. Costabile (Ed.) *Aspetti pedagogici e cognitivi dell'apprendimento della matematica con le tecnologie*. Roma: Carocci Editore, 2013.
- [3] ACM Europe 2013: Informatics Education Report. Web site Url: <http://europe.acm.org/iereport/>

[indietro](#)

## Sulla razionalità dei periodi integrali

\*Marco Adamo Seveso

M. Greenberg

Dipartimento di matematica Federico Enriques, Università di Milano

Sia  $G/\mathbb{Q}$  un gruppo riduttivo su  $\mathbb{Q}$  tale che  $G(\mathbb{Q}) \subset G(\mathbb{A}_f)$  è discreto e  $(G/Z_G)(\mathbb{R})$  è compatto. Dato un morfismo di gruppi algebrici

$$\eta H \rightarrow G$$

tale che  $H$  soddisfa una simile condizione con  $Z_G$  rimpiazzato da  $Z_\eta := \eta^{-1}(Z_G) \cap (Z_H)$ , possiamo definire un periodo integrale

$$I : L^2(G(\mathbb{A})/G(\mathbb{Q}), \omega) \rightarrow \mathbb{C}$$

mediante la formula

$$I(f) := \int_{Z_\eta(\mathbb{A}) \backslash H(\mathbb{A})/H(\mathbb{Q})} f(\eta(h)) \omega^{-1}(\eta(h)) d\mu_{Z_\eta(\mathbb{A}) \backslash H(\mathbb{A})/H(\mathbb{Q})}.$$

L'interesse nei confronti di questo tipo di funzionali risiede nel fatto che essi sono legati, in vari contesti, a formule per il valore speciale delle funzioni  $L$  nel punto critico centrale. Forniremo dunque degli esempi concreti ed esporremo un risultato che mostra come questi integrali sono algebrici. Più precisamente, data una  $\mathbb{Q}$ -algebra  $R$ , è possibile introdurre una nozione di forme automorfe a coefficienti in  $R$  con la proprietà che, se  $R = \mathbb{C}$ , tale nozione restituisce lo spazio delle forme automorfe finite, che è denso in  $L^2(G(\mathbb{A})/G(\mathbb{Q}), \omega)$ . Si ottiene in questo modo un funtore e la restrizione di  $I$  alle forme automorfe finite si estende un morfismo di funtori a valori in  $A^1$ .

[indietro](#)

## **Proper Generalized Decomposition solution of the parameterized Helmholtz problem : application to inverse geophysical problems**

\*Marianna Signorini

Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano

Pedro Díez, Sergio Zlotnik

Laboratori de Càlcul Numèric (LaCàN), Universitat Politècnica de Catalunya

The parameterized Helmholtz equation in an isotropic medium is solved with the Proper Generalized Decomposition (PGD). Two types of parameters are considered: 1) propagation velocities at different subdomains and 2) geometrical parameters, the location of inner interfaces. This is applied to the context of geophysics, to infer the properties and the structure of subsoil rocks from seismic wave analysis. The PGD [1,2] is a Reduced Order Model technique for Boundary Value Problems (BVP). PGD relies on a separated representation of the solution, and precludes exponential growth of the number of degrees of freedom with the number of ambient dimensions. Parametric problems are efficiently solved using PGD. The PGD provides an explicit parametric solution to be computed offline, consisting in sum of products of functions depending of each single parameter. Once computed this separated representation permits a real-time online response for any value of the set of parameters. These two stages, one offline (requiring an important computational effort) and one online (allowing fast and multiple queries sampling the parametric space) are characteristic of the PGD. The convergence the PGD solution with the number of terms in the separated representation is analyzed, compared with a reference finite element solution for some values of the parameters. The PGD multidimensional solution is also used to solve an inverse problem and to identify the values of the propagation velocities (material parameters) and underground rock formations (geometrical parameters) using measurements on the surface.

### **Bibliografia**

- [1] F. Chinesta, R. Keunings and A. Leygue: “The Proper Generalized Decomposition for Advanced Numerical Simulations A Primer”, Springer-Briefs in Applied Sciences and Technology, 2014.
- [2] S. Zlotnik, P. Díez, D. Modesto and A. Huerta: “Proper Generalized Decomposition of a geometrically parametrized heat problem with geophysical applications”, *Int. J. Numer. Meth. Engng*, 2014.

[indietro](#)

## Homogenization of Equivariant Hamilton-Jacobi Equations

\*Alfonso Sorrentino<sup>65</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Roma Tor Vergata

Since the celebrated work by Lions, Papanicolaou and Varadhan [1], there has been a considerable amount of attention to the homogenization of Hamilton-Jacobi equation and to homogenization problems in general. Naively speaking, one aims at describing the *global* features of this equation and the *macroscopic* behaviour of its solutions, by averaging over *microscopic* oscillations and neglecting *local* features: in a pictorial sense, the goal is to single out what remains visible to a (mathematical) observer, as her/his point of view moves farther and farther away. One of the advantage of this large scale description is that it is expected to be easier to study and to implement (for example, numerically), yet still encoding interesting information on the original model.

In this talk I would like to discuss this problem in the case of Tonelli Hamiltonians that are invariant under the action of a discrete nilpotent group. This different point of view, in fact, besides providing a more general setting that embraces all previous results in the literature (in particular a recent work by Contreras, Iturriaga and Siconolfi [2]), will contribute with a clearer understanding of the geometry of the limit space and of the structure of the homogenized problem, spotlighting the fundamental rôle played by the algebraic nature of the acting group (i.e., the periodicity of the Hamiltonian).

### Bibliografia

- [1] Pierre-Louis Lions, Georgios Papanicolaou and S. R. Srinivasa Varadhan: “Homogenization of Hamilton-Jacobi equations”, unpublished manuscript, 1987.
- [2] Gonzalo Contreras, Renato Iturriaga and Antonio Siconolfi: “Homogenization on Arbitrary Manifolds”, *Cal. Var. Part. Diff. Eq.* 52(1–2): 237–252, 2015.
- [3] Alfonso Sorrentino: “Homogenization of Equivariant Hamilton-Jacobi Equations”, preprint, 2015.

[indietro](#)

---

<sup>65</sup>Lavoro svolto nell’ambito del progetto INdAM-GNAMPA “*Tecniche симплетiche, variazionali e di viscosità nell’omogeneizzazione*” e del progetto PRIN 2012 “*Critical point theory and perturbative methods for nonlinear differential equations*”.

## The Nullstellensatz for varieties, and topological dualities

\*Luca Spada<sup>66</sup>

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Salerno.

In classical algebraic geometry, one studies the solution sets over an algebraically closed field  $k$  of systems of polynomial equations in  $n$  variables with coefficients in  $k$ . An *affine set* is any subset of the affine space  $k^n$ . An affine set is an *affine variety* if it is the solution set  $V \subseteq k^n$  of some system of equations. Any affine variety  $V$  comes with its own *coordinate ring*, i.e., the quotient of the polynomial ring  $k[x_1, \dots, x_n]$  by the ideal generated by any system of equations that defines  $V$ . In fact, there is a (contravariant) Galois connection between subsets of  $k^n$  and of  $k[x_1, \dots, x_n]$  which carries a subset  $E \subseteq k[x_1, \dots, x_n]$  to the affine set  $\mathbf{V}(E) \subseteq k^n$  of common zeros of the polynomials in  $E$ ; and carries an affine set  $S \subseteq k^n$  to the set (indeed, ideal)  $\mathbf{C}(S)$  of polynomials in  $k[x_1, \dots, x_n]$  vanishing over  $S$ . The affine sets of  $k^n$  that are fixed by this Galois connection are, trivially, the affine varieties. By Hilbert's *Nullstellensatz*, the ideals of  $k[x_1, \dots, x_n]$  that are fixed by the Galois connection (in symbols,  $\mathbf{C}(\mathbf{V}(I)) = I$ ) are precisely the *radical ideals*, i.e. those ideals that coincide with the intersection of all prime ideals containing them.

The aim of this talk is to show that all of the above generalises to any equationally definable class of algebras  $\mathcal{V}$  (*variety of algebras* in the sense of universal algebra). For this, replace the ground field  $k$  by an arbitrary  $\mathcal{V}$ -algebra  $A$ . Replace the polynomial ring  $k[X]$  over the (possibly infinite) set of variables  $X$  by the free  $\mathcal{V}$ -algebra  $\mathcal{F}_X$  generated by  $X$ . Replace affine (possibly infinite-dimensional) space  $k^X$  by the direct power  $A^X$ . Replace ideals of  $k[X]$  by congruences on  $\mathcal{F}_X$ . Replace affine sets by  $A$ -affine sets, i.e. subsets of  $A^X$ . Replace polynomial maps by term-definable maps. The Galois pair  $(\mathbf{V}, \mathbf{C})$  then admits a direct generalisation to this context, and the Galois connection lifts to a dual adjunction between the category of all  $\mathcal{V}$ -algebras, and the category of  $A$ -affine sets and term-definable maps. An abstract form of Hilbert's *Nullstellensatz* holds in this general context, and characterises the congruences  $\theta$  on  $\mathcal{F}_X$  such that  $\mathbf{C}(\mathbf{V}(\theta)) = \theta$ , that is, the  *$A$ -radical congruences*; the  $\mathcal{V}$ -algebras  $\mathcal{F}_X/\theta$  for such  $\theta$ 's are the *coordinate  $\mathcal{V}$ -algebras* of the  $A$ -affine set  $\mathbf{V}(\theta)$ .

The induced duality between the full subcategories on the fixed objects provides a link between the *Nullstellensatz*, and topological dualities in the style of Stone for varieties of algebras. I will discuss how several dualities of this sort, such as Priestley, Pontryagin, and Gelfand duality, flow naturally from these general results.

[indietro](#)

---

<sup>66</sup>Joint work with Olivia Caramello (Paris 7) and Vincenzo Marra (Università di Milano)

## **The mathematics of Kuramoto models**

**\*Renato Spigler**

Università di Roma Tre

Since the first introduction of certain models to describe synchronization among (typically) many nonlinearly coupled oscillators by Y. Kuramoto in 1975, there has been an incredible number of investigations, simulations, and applications in a variety of fields. These models may concern finitely many coupled “units” or even infinitely many of them, leading to interesting mathematical problems. In this talk, we will review some basic formulations of and results provided by such models.

[indietro](#)

## Moduli monomiali e $s$ -successioni

\*Paola Lea Staglianò

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di  
Messina

Sia  $K$  un campo e sia  $S = K[x_1, \dots, x_n]$  l'anello dei polinomi nelle indeterminate  $x_1, \dots, x_n$  sul campo  $K$ . Sia  $F$  un  $S$ -modulo finitamente generato avente base  $G = \{e_1, \dots, e_m\}$ . Un sottomodulo monomiale di  $F$  è un sottomodulo generato dai monomi di  $F$  i cui elementi sono del tipo  $x^a e_i$ , con  $a = (a_1, \dots, a_n) \in N^n$  e  $x^a$  monomio di  $S$ ,  $\forall a \in N^n$ . Un sottomodulo monomiale è, quindi, del tipo  $\bigoplus_{j=1}^m I_j e_j$  con  $I_j$  ideale monomiale dell'anello  $S$ . Un modulo monomiale è un  $S$ -modulo isomorfo ad un sottomodulo monomiale di  $F$ . Gli ideali monomiali hanno un ruolo importante in algebra commutativa ed, in particolare, nella teoria delle basi di Groebner. La teoria delle  $s$ -successioni, introdotta da J. Herzog-G. Restuccia-Z. Tang, utilizza le basi di Groebner per studiare gli invarianti algebrici dell'algebra simmetrica di un modulo  $M$  finitamente generato,  $Sym(M)$ . È possibile, infatti, calcolare la dimensione di Krull,  $dim(Sym(M))$ , la molteplicità,  $e(Sym(M))$ , la profondità,  $depth(Sym(M))$ , e la regolarità,  $reg(Sym(M))$ , studiando l'ideale delle relazioni  $J$  dell'algebra simmetrica  $Sym(M)$  se  $M$  è generato da una  $s$ -successione.

Il nostro obiettivo sarà quello di studiare quando un modulo monomiale è generato da una  $s$ -successione e calcolarne quindi gli invarianti algebrici associati alla sua algebra simmetrica. In particolare, considereremo speciali classi di moduli monomiali  $N = \bigoplus_{i=1}^m I_i e_i$ ,  $I_i$  ideali monomiali generati da  $s$ -successioni o note classi di ideali square-free.

### Bibliografia

- [1] M. Crupi, G. Restuccia: "Monomial modules and graded Betti numbers", *Mathematical Notes*, vol. 85 n. 5, 2009, pp. 690-702.
- [2] G. Failla, P. L. Staglianò: "Monomial modules generated by  $s$ -sequences", preprint 2015.
- [3] M. La Barbiera: "On a class of monomial ideals generated by  $s$ -sequences", *Mathematical Reports*, 12(62), n.3, 2010, pp. 201-216.
- [4] M. La Barbiera, G. Restuccia "Mixed product ideals generated by  $s$ -sequences", *Alg. Colloq.* 18, 2011, pp.553-570.
- [5] J. Herzog, G. Restuccia, Z. Tang: "s-Sequences and Symmetric Algebras", *Manuscripta Math.*, 104, 2001, pp. 479-501.

[indietro](#)

## Definable versions of algebraic equivalents of CH

\*Silvia Steila

Dipartimento di Informatica , Università degli studi di Torino

In [4, 5] Törnquist and Weiss proved many natural  $\Sigma_2^1$  definable counterparts of classical equivalences to the Continuum Hypothesis (CH). These become equivalent to “all reals are constructible”. Following this scheme, we proved definable counterparts for some algebraic equivalent form of CH.

More specifically the main  $\Sigma_2^1$  versions we obtained are the counterparts of a famous result by Erdős and Kakutani [1] about rationally independent sets, of the Zoli’s equivalence [6] about algebraically independent sets, and of some results about avoidable polynomials proven by Schmerl [3]. As a corollary, we have  $\mathbb{R} \subseteq L$  if and only if there exists a  $\Sigma_2^1$  coloring of the plane in countably many colors with no monochromatic right-angled triangle, which is the  $\Sigma_2^1$  analogous of a famous result by Erdős and Komjáth [2].

### Bibliografia

- [1] P. Erdős and S. Kakutani: “On non-denumerable graphs”, Bull. Amer. Math. Soc., 457-461, 1943.
- [2] P. Erdős and P. Komjáth: “Countable Decompositions of  $\mathbb{R}^2$  and  $\mathbb{R}^3$ ”, Discrete Comput. Geom., 5(4):325-331, 1990.
- [3] J. H. Schmerl: “Avoidable Algebraic Subsets of Euclidean Space”, Transactions of the AMS, 352(6):2479-2489, 1999.
- [4] A. Törnquist and W. Weiss: “Definable Davies’ Theorem”, Fundamenta Mathematicae, 205(1):77-89, 2009.
- [5] A. Törnquist and W. Weiss: “The  $\Sigma_2^1$  counterparts to statements that are equivalent to the Continuum Hypothesis”, arXiv/1201.0382, 2012.
- [6] E. Zoli: “Another algebraic equivalent of the continuum hypothesis”, Tatra Mountains Mathematical Publications, 34(3):223-228, 2006.

[indietro](#)

## Nuovi risultati sulla palla unitaria quaternionica

\*Caterina Stoppato

Istituto Nazionale di Alta Matematica

Unità di Ricerca di Firenze c/o DiMaI “U. Dini” Università di Firenze

Nell’ambito della teoria delle funzioni quaternioniche regolari, [1], si illustreranno alcuni risultati recentemente ottenuti sulla geometria della palla unitaria. Tra questi vi è la generalizzazione quaternionica di un classico teorema sulle funzioni olomorfe dal disco unitario  $\Delta(0, 1) := \{z \in \mathbb{C} : |z| < 1\}$  in sé:

**Teorema** (Landau). *Sia  $f : \Delta(0, 1) \rightarrow \Delta(0, 1)$  una funzione olomorfa con  $f(0) = 0$ . Se  $a := |f'(0)|$  appartiene all’intervallo  $(0, 1)$  e si definisce  $\rho := \frac{1-\sqrt{1-a^2}}{a}$ , valgono le seguenti proprietà.*

- (1) *La funzione  $f$  è iniettiva nel disco  $\Delta(0, \rho)$ .*
- (2) *L’immagine  $f(\Delta(0, \rho))$  include il disco  $\Delta(0, \rho^2)$ .*
- (3) *I seguenti fatti sono equivalenti:*
  - (a)  *$\Delta(0, \rho)$  è il più grande disco centrato in 0 su cui  $f$  è iniettiva;*
  - (b) *esiste  $z_0 \in \partial\Delta(0, \rho)$  tale che  $f(z_0) \in \partial\Delta(0, \rho^2)$ ;*
  - (c)  *$f(z) = zM(z)$  dove  $M$  è una trasformazione di Möbius di  $\Delta(0, 1)$ .*

Lo studio è ancora in corso, in collaborazione con Cinzia Bisi (Università di Ferrara), e potrebbe fornire un nuovo approccio ad altre delicate questioni di teoria geometrica delle funzioni regolari.

### Bibliografia

- [1] G. Gentili, C. Stoppato, D. C. Struppa: “Regular functions of a quaternionic variable”, Springer Monographs in Mathematics, Springer Berlin-Heidelberg, 2013.

[indietro](#)

## Superfici sulla retta di Severi

\*Lidia Stoppino<sup>67</sup>

Dipartimento di Scienza e Alta Tecnologia, Università dell'Insubria

Sia  $S$  una superficie minimale complessa di tipo generale e di dimensione di Albanese massima (cioè tale che l'immagine della sua mappa di Albanese ha dimensione 2). Una tale superficie soddisfa la disuguaglianza di Severi ([2], [3])

$$K_S^2 \geq 4\chi(O_S).$$

Descriverò un lavoro in collaborazione con M.A. Barja e R. Pardini nel quale classifichiamo completamente le superfici che soddisfano l'uguaglianza  $K_S^2 = 4\chi(O_S)$ . Si tratta delle superfici con irregolarità  $q(S) = 2$  il cui modello canonico è un rivestimento doppio della superficie di Albanese ramificato su un divisore ampio con al più singolarità inessenziali.

Questo risultato fornisce una risposta positiva a una congettura molto naturale di cui però non si era ancora trovata una dimostrazione completa.

La nostra dimostrazione combina risultati molto classici, come la limitazione di Castelnuovo sul genere di una curva in uno spazio proiettivo, con tecniche più moderne; in particolare usiamo il covering trick introdotto da Pardini nella sua dimostrazione della disuguaglianza di Severi [3], e le disuguaglianze di Clifford-Severi e il fine studio del rango continuo di un sistema lineare nef su varietà irregolari sviluppati da Barja in [1].

### Bibliografia

- [1] M.A. Barja, *Generalized Clifford-Severi inequality and the volume of irregular varieties*. Duke Math. J. **164** (2015), no. 3, 541–568.
- [2] M. Manetti, *Surfaces of Albanese general type and the Severi conjecture*, Math. Nachr. **261/262** (2003), 105–122.
- [3] R. Pardini, *The Severi inequality  $K_S^2 \geq 4\chi\omega_S$  for surfaces of maximal Albanese dimension*, Invent. Math **159 3** (2005), 669-672.

[indietro](#)

---

<sup>67</sup>Lavoro svolto nell'ambito di PRIN *Moduli, strutture geometriche e loro applicazioni*, G.N.S.A.G.A.–I.N.d.A.M., and FAR 2013-2014 Insubria

## Quasi-ottimalità del metodo di Eulero implicito per l'equazione del calore

Christian Kreuzer

\*Francesca Tantardini

Fakultät für Mathematik, Ruhr-Universität Bochum

Andreas Veeger

Dipartimento di Matematica, Università di Milano

Si considera la semidiscretizzazione temporale dell'equazione del calore con il metodo di Eulero implicito. Il problema viene formulato attraverso una forma bilineare, che consente di applicare la teoria inf-sup. Si interpreta il metodo come metodo conforme ma non consistente, dove la forma bilineare che definisce la soluzione discreta differisce da quella coinvolta nel problema continuo. Si dimostra che il metodo è quasi-ottimale nella norma di  $H^1(H^{-1}) \cap L^2(H^1)$ . Inoltre, se la partizione temporale è localmente quasi-uniforme, l'errore è dominato dalla somma dei migliori errori con costanti a tratti per la funzione stessa e per la sua derivata. Si considera inoltre una formulazione ultra debole, dove si assume solo integrabilità in tempo. Si osserva che in questo caso la convergenza del metodo di Eulero implicito nella norma di  $L^2(H^1)$  non è di tipo quasi-ottimale.

[indietro](#)

## Coomologia di Bott-Chern e formalità geometrica

\*Nicoletta Tardini

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

Adriano Tomassini

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Parma

Si intende trattare di aspetti coomologici in varietà complesse non Kähleriane. In particolare, se  $X$  è una varietà complessa compatta è possibile considerare i gruppi di coomologia di Bott-Chern e Aeppli

$$H_{BC}^{\bullet,\bullet}(X) := \frac{\ker \partial \cap \ker \bar{\partial}}{\text{Im } \partial \bar{\partial}}, \quad H_A^{\bullet,\bullet}(X) := \frac{\ker \partial \bar{\partial}}{\text{Im } \partial + \text{Im } \bar{\partial}},$$

i quali, nel caso Kähleriano, sono isomorfi alla coomologia di Dolbeault. Dalla teoria di Hodge, tali spazi sono isomorfi al nucleo di opportuni operatori differenziali ellittici, autoaggiunti, del quarto ordine.

In analogia al caso Riemanniano (si veda [2]), in [1] viene introdotta una nozione di formalità  $X$  si dice geometricamente-Bott-Chern-formale se esiste una metrica Hermitiana su  $X$  tale che lo spazio delle forme armoniche per Bott-Chern abbia una struttura di algebra. Un'ostruzione all'esistenza di tali metriche è fornita dai tripli prodotti di Aeppli-Bott-Chern-Massey.

L'oggetto della comunicazione sarà il legame di questa nozione di formalità con la Kählerianità e il comportamento per piccole deformazioni della struttura complessa della formalità geometrica secondo Bott-Chern. In particolare, in [3] si dimostra il seguente

**Teorema.** *La formalità geometrica secondo Bott-Chern non è stabile per piccole deformazioni della struttura complessa.*

### Bibliografia

- [1] D. Angella, A. Tomassini: "On Bott-Chern cohomology and formality", preprint arXiv:1411.6037 [math.DG], (2014), to appear in J. Geom. Phys.
- [2] D. Kotschick: "On products of harmonic forms", Duke Math. J. 107, (2001), 521-531.
- [3] N. Tardini, A. Tomassini: "On geometric Bott-Chern formality and deformations", arXiv:1502.03706 [math.DG], 2015, submitted.

[indietro](#)

## Algebraic structures, Chern numbers and Minimal Model Program

\*Luca Tasin

Mathematical Institute of the University of Bonn

To any complex manifold  $X$ , one can associate the Chern classes of its tangent bundle  $c_i(X) \in H^{2i}(X, \mathbb{Z})$ . In general, Chern classes depend on the complex structure and not just on the topology of  $X$ . If  $\dim X = n$ , then any product of Chern classes of total degree  $2n$  is called a *Chern number* of  $X$ . The study of Chern numbers is a classical topic, in particular F. Hirzebruch raised the following question in 1954: which linear combinations of Chern numbers are topological invariants?

Hirzebruch's question has been settled by D. Kotschick ([2]), who proved that a rational linear combination of Chern numbers is a homeomorphism invariant of smooth complex projective varieties if and only if it is a multiple of the Euler characteristic. In view of this, it is natural to ask the following:

**question**[Kotschick] Which Chern numbers of smooth complex projective varieties are determined by the underlying smooth manifold up to finite ambiguity?

In this talk we will report on some recent progress on this question.

We will show that in dimension higher than 3 only few Chern numbers are bounded by the topology. To this aim we provide the first example of a smooth manifold which admits infinitely many complex algebraic structures such that the corresponding set of Chern numbers is infinite ([3]).

Then we will analyse the 3-dimensional case. Here the technology of the minimal model program helps to give a partial answer in contrast with the higher dimensional situation (cfr. [1]).

### Bibliografia

- [1] P. Cascini and L. Tasin, *On the Chern numbers of a smooth threefold*, Preprint, arXiv:1412.1686.
- [2] D. Kotschick, *Topologically invariant Chern numbers of projective varieties*, Adv. Math. **229** (2012), 1300–1312.
- [3] S. Schreieder and L. Tasin, *Algebraic structures with unbounded Chern numbers*, In preparation.

[indietro](#)

## Global bifurcation diagrams for superlinear indefinite problems with high multiplicity

\*Andrea Tellini

Centre d'Analyse et de Mathématique Sociales, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales (Parigi)

In this talk I will present the result of several works related to the structure of global bifurcation diagrams for superlinear indefinite equations of type

$$\begin{cases} -u''(t) & = \lambda u(t) + a_b(t)u(t)^p & \text{in } (0, 1), \\ u(0) = u(1) = M, \end{cases}$$

where the weight  $a_b$  is assumed to be sign-changing and piecewise constant. The parameter  $b$  denotes the value of the positive part of the weight and is used as main bifurcation parameter. I will consider both symmetric and asymmetric weights and I will show the relations between the two cases. These results, whose novelty consists in the treatment of situations with high multiplicity of solutions, are based on a generalized shooting method and on the analysis of some Poincaré maps in the phase plane.

### Bibliografia

- [1] J. López-Gómez, M. Molina-Meyer and A. Tellini, The uniqueness of the linearly stable positive solution for a class of superlinear indefinite problems with nonhomogeneous boundary conditions, *J. Differ. Equ.* 255 (2013), 503–523.
- [2] J. López-Gómez, M. Molina-Meyer and A. Tellini, Intricate bifurcation diagrams for a class of one-dimensional superlinear indefinite problems of interest in population dynamics, *DCDS Supplement 2013 Proceedings of the 9th AIMS International Conference*, 515–524.
- [3] J. López-Gómez and A. Tellini, Generating an arbitrarily large number of isolas in a superlinear indefinite problem, *Nonlinear Anal. - Theory Methods Appl.*, 108 (2014), 223–248.
- [4] J. López-Gómez, A. Tellini and F. Zanolin, High multiplicity and complexity of the bifurcation diagrams of large solutions for a class of superlinear indefinite problems, *Commun. Pure Appl. Anal.* 13 (2014), 1–73.
- [5] A. Tellini, Imperfect bifurcations via topological methods in superlinear indefinite problems, Submitted. Preprint available at arXiv:1412.3742 [math.AP].

[indietro](#)

## Sugli spettri di Ziegler dei domini di Dedekind

\*Carlo Toffalori<sup>68</sup>

Scuola di Scienze e Tecnologie, Sezione di Matematica, Università di  
Camerino

Lo spettro di Ziegler di un anello  $A$ ,  $Zg(A)$ , formato da (i tipi di isomorfismo dei) moduli indecomponibili puri iniettivi su  $A$ , fornisce importanti informazioni sull'algebra e sulla teoria dei modelli dei moduli su  $A$ . Ci interessa il caso in cui  $A$  è l'anello di tutti gli interi algebrici e quindi si può vedere come un'unione diretta di domini di Dedekind - quelli ottenuti prendendo per le varie estensioni  $L$  di dimensione finita del campo razionale i rispettivi anelli degli interi algebrici di  $L$ . Un primo passo per la soluzione del problema generale consiste allora nel confronto degli spettri di domini di Dedekind  $R \subseteq R'$  nel caso in cui il campo dei quozienti  $Q'$  di  $R'$  è estensione di Galois separabile di dimensione finita di quello  $Q$  di  $R$ .

Ricordiamo che una base di intorni della topologia di Ziegler per un anello  $A$  è costituita, al variare di  $\phi$  e  $\psi$  tra le pp-formule in una variabile su  $A$ , dagli insiemi dei moduli  $U \in Zg(A)$  in cui  $\phi(U)$  include propriamente la sua intersezione con  $\psi(U)$ . Lo studio delle pp-coppie  $(\phi, \psi)$  è allora uno strumento cruciale per la comprensione dello spettro.

Nel caso di un dominio di Dedekind  $R$ , è ragionevole procedere in questa analisi passando alle localizzazioni di  $R$  a suoi ideali massimali, dunque a domini  $V$  di valutazione discreta. Per ogni  $GV$  indichiamo con  $p$  un generatore del suo ideale massimale. Si associa allora in modo naturale a ogni pp-coppia  $(\phi, \psi)$  su  $V$  una serie di Poincaré  $P(\phi, \psi)(t) = \sum_{n=1}^{+\infty} pp\text{-}l_V(\phi, \psi)(V/p^n V)t^n$  dove  $pp\text{-}l_V$  denota la pp-lunghezza su  $V$ . Proviamo che questa serie è una funzione razionale di  $t$  e che la sua molteplicità coincide con la dimensione locale di Krull-Gabriel della pp-coppia. Otteniamo in questo modo una classificazione delle varie pp-coppie, che poi trasferiamo dalle localizzazioni  $V$  al dominio  $R$ . Usiamo questi risultati nel confronto tra gli spettri di Ziegler di  $R$  e  $R'$  nell'ambito sopra descritto.

La ricerca in questione è svolta in collaborazione con Ivo Herzog (Ohio State University) e Sonia L'Innocente (Camerino).

[indietro](#)

---

<sup>68</sup>Lavoro svolto nell'ambito di GNSAGA INdAM e PRIN 2012

## Formalità di varietà complesse

Daniele Angella

Centro di Ricerca Matematica “Ennio de Giorgi”  
Scuola Normale Superiore, Pisa

\*Adriano Tomassini

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Parma

Si esporranno alcuni risultati recenti riguardanti le proprietà coomologiche di varietà complesse ([2], [3]). Più precisamente, data una varietà compatta e complessa  $X$ , si studierà la *formalità di Dolbeault* nel senso di J. Neisendorfer e L. Taylor [4]. Successivamente verrà discussa la nozione di *formalità geometrica* nell'ambito della coomologia di Bott-Chern [1].

### Bibliografia

- [1] D. Angella, A. Tomassini, On Bott-Chern cohomology and formality, *J. Geom. Phys.* **93** (2015), 52–61.
- [2] T. Draghici, T.-J. Li, W. Zhang, Symplectic forms and cohomology decomposition of almost complex four-manifolds, *Int. Math. Res. Not. IMRN* **2010** (2010), no. 1, 1–17.
- [3] T.-J. Li, W. Zhang, Comparing tamed and compatible symplectic cones and cohomological properties of almost complex manifolds, *Comm. Anal. Geom.* **17** (2009), no. 4, 651–683.
- [4] J. Neisendorfer, L. Taylor, Dolbeault homotopy theory, *Trans. Amer. Math. Soc.* **245** (1978), 183–210.
- [5] D. Sullivan, Infinitesimal computations in topology, *Inst. Hautes Études Sci. Publ. Math.* **47** (1977), 269–331 (1978).
- [6] N. Tardini, A. Tomassini, On geometric Bott-Chern formality and deformations, inviato per la pubblicazione.
- [7] A. Tomassini, S. Torelli, On Dolbeault formality and small deformations, *Internat. J. Math.* **25** (2014), 9 p..

[indietro](#)

## Formalità di Dolbeault e Deformazioni

Adriano Tomassini

Dipartimento di Matematica, Università di Parma

\*Sara Torelli

Dipartimento di Matematica, Università di Pavia

La teoria della formalità sviluppata da J. Neisendorfer e L. Taylor in [5] come naturale adattamento della “formalità di Sullivan” [3] al caso del complesso di Dolbeault di una data varietà complessa offre un ulteriore strumento al fine di ottenere informazioni sulla struttura complessa della varietà per mezzo della coomologia. Gli autori mostrano infatti che ogni varietà complessa il cui complesso di Dolbeault risulti formale è Kähler, ossia più precisamente dotata di una metrica Kähleriana compatibile con la struttura complessa fissata. D'altra parte è noto che la condizione di Kähler si mantiene stabile per deformazioni infinitesime della struttura complessa, risultato che rende naturale chiedersi se lo stesso valga per la proprietà di formalità introdotta. Si noti che la risposta è chiaramente affermativa nel caso della formalità di Sullivan poichè deformazioni infinitesime hanno fibre diffeomorfe. In questo seminario si esporranno i risultati contenuti nel lavoro di tesi Magistrale [7], sviluppato sotto la supervisione del Prof. Adriano Tomassini, dove si risponde negativamente alla domanda proposta, esibendo un esempio di varietà Dolbeault formale dotata di deformazioni infinitesime che non mantengono tale proprietà.

### Bibliografia

- [1] D. Angella, H. Kasuya, Cohomologies of deformations of solvmanifolds and closedness of some properties, [arXiv:1305.6709v1](#) [math.CV].
- [2] D. Angella, A. Tomassini, On Bott-Chern cohomology and formality, *J. Geom. Phys.* (2015).
- [3] P. Deligne, P. Griffiths, J. Morgan, D. Sullivan, Real homotopy theory of Kähler manifolds, *Invent. Math.* (1975).
- [4] D. Kotschick, On products of harmonic forms, *Duke Math. J.* (2001).
- [5] J. Neisendorfer, L. Taylor, Dolbeault homotopy theory, *Trans. Amer. Math. Soc* (1978).
- [6] I. Nakamura, Complex parallelisable manifolds and their small deformations, *J. Differ. Geom.* (1975).
- [7] A. Tomassini, S. Torelli, On Dolbeault formalities and small deformations, *Int. J. Math.* (2014).

[indietro](#)

## Alcune restrizioni sui normalizzanti e sui centralizzanti di gruppi

Gustavo A. Fernández-Alcober

Leire Legarreta

Department of Mathematics, University of the Basque Country

\*Antonio Tortora

Maria Tota

Dipartimento di Matematica, Università di Salerno

L'analisi dei gruppi che soddisfano alcune restrizioni collegate alla normalità è un argomento classico in Teoria dei Gruppi. Un primo e pionieristico esempio è senz'altro la classificazione di Dedekind e Baer dei gruppi con tutti i sottogruppi normali, ora noti come gruppi di Dedekind. Da allora numerosi articoli sono stati dedicati allo studio di diverse condizioni di normalità, e questa è tuttora un'area molto attiva della ricerca. Per esempio, recentemente in [3], [4] e [1], una nuova condizione connessa alla normalità è stata presa in considerazione per i gruppi nilpotenti.

Se  $G$  è un gruppo nilpotente e  $H$  è un suo sottogruppo proprio, è ben noto che  $|N_G(H) : H| > 1$ . Il normalizzante  $N_G(H)$  coinciderà con  $G$  se  $H$  è normale in  $G$ , ma che cosa accade se si impone un limite all'indice  $|N_G(H) : H|$  per ogni sottogruppo non-normale  $H$  di  $G$ ? Ovviamente i gruppi di Dedekind soddisfano questo tipo di condizione; che cosa accade allora ai gruppi che non sono di Dedekind? Per i gruppi nilpotenti e finiti questo problema si riduce ai  $p$ -gruppi finiti, con  $p$  primo. Si pone pertanto il seguente quesito: se  $k$  è un fissato intero positivo, che cosa si può dire sui  $p$ -gruppi finiti  $G$  che soddisfano la condizione  $|N_G(H) : H| \leq p^k$  per ogni sottogruppo non-normale  $H$  di  $G$ , e che non sono gruppi di Dedekind? Inoltre lo stesso problema può essere formulato in termini di centralizzanti di elementi, ovvero per i  $p$ -gruppi finiti  $G$  tali che  $|C_G(x) : \langle x \rangle| \leq p^k$  per ogni sottogruppo ciclico non-normale  $\langle x \rangle$  di  $G$ .

In questa comunicazione saranno presentati i risultati finora ottenuti e si vedrà come questo tipo di restrizione sui normalizzanti o sui centralizzanti è stata estesa in modo naturale ai gruppi infiniti [2].

### Bibliografia

- [1] G. A. Fernández-Alcober, L. Legarreta, A. Tortora e M. Tota, *Some restrictions on normalizers or centralizers in finite  $p$ -groups*, Israel J. Math., in stampa.
- [2] —, *Some finiteness conditions on normalizers or centralizers in groups*, preprint disponibile su [arXiv:1412.7330](https://arxiv.org/abs/1412.7330) [math.GR].
- [3] Q. Zhang e J. Gao, *Normalizers of nonnormal subgroups of finite  $p$ -groups*, J. Korean Math. Soc. **49** (2012), 201–221.
- [4] X. Zhang e X. Guo, *Finite  $p$ -groups whose non-normal cyclic subgroups have small index in their normalizers*, J. Group Theory **15** (2012), 641–659.

[indietro](#)

## **Liceo matematico: una proposta didattica**

\*F. Saverio Tortoriello

Roberto Capone

Umberto Dello Iacono

Laura Lombardi

Giovanni Vincenzi

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Salerno

Scopo della comunicazione è quello di descrivere una sperimentazione didattica, promossa dal gruppo di ricerca di Didattica della Matematica dell'Università di Salerno, che parte dal prossimo anno scolastico con l'istituzione dei primi quattro licei matematici, rispettivamente due in provincia di Avellino e due in quella di Salerno. Il liceo matematico, che fonda le sue radici dottrinali sulle idee filosofiche postmoderne (Nietzsche, 1972, 1975) in didattica della matematica, sposa parte del programma educativo riconducibile alla teoria della complessità (Morin, 1993) e si articola in corsi aggiuntivi di approfondimento rispetto ai normali corsi scolastici, tesi ad ampliare la formazione dell'allievo, al fine di svilupparne le capacità critiche e l'attitudine alla ricerca scientifica. I corsi, che si avvalgono del contributo didattico e scientifico di docenti sia interni al Dipartimento che esterni, di assoluto rilievo del panorama scientifico nazionale, tendono a potenziare i punti di contatto tra la matematica e le altre "culture". In particolare, si analizza il rapporto della matematica con la letteratura, la storia, la filosofia, così come con la chimica e la biologia, rilanciando il ruolo che la matematica ha avuto nei secoli nel contesto sociale. Lo scopo è quello di offrire allo studente saperi e competenze affini alla matematica per potersi orientare consapevolmente nei diversi contesti del mondo contemporaneo. Sono previste, sin dal primo anno, ore aggiuntive di logica, al fine di affrontare situazioni problematiche attraverso linguaggi formalizzati, oltre a vagliare la coerenza logica delle argomentazioni proprie ed altrui in molteplici contesti, anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico. L'accesso ai corsi del liceo matematico si consegue nella classe prima attraverso una prova d'accesso selettiva. Il requisito richiesto per frequentare i corsi degli anni successivi è che la media conseguita dall'alunno nell'anno precedente sia non inferiore ad una votazione stabilita dalla singola scuola.

### **Bibliografia**

- [1] Nietzsche F., Sull'avvenire delle nostre scuole, Adelphi Edizioni, Milano, 1975.
- [2] Nietzsche F., Schopenhauer come educatore, Adelphi Edizioni, Milano, 1972.
- [3] Morin E., Introduzione al pensiero complesso. Gli strumenti per affrontare la sfida della complessità, Sperling & Kupfer, Milano, 1993.

[indietro](#)

## Confronto tra modelli di folla discreti e continui per un numero crescente di particelle massive

Alessandro Corbetta

Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica, Politecnico di Torino  
Department of Mathematics and Computer Science, Eindhoven University  
of Technology

\*Andrea Tosin

Istituto per le Applicazioni del Calcolo “M. Picone”  
Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma

In questo seminario considereremo due classi di modelli differenziali di dinamica delle folle: quelli *discreti* (cioè basati sugli agenti), formulati mediante equazioni alle derivate ordinarie, e quelli *continui* (cioè basati sulla densità), formulati mediante equazioni alle derivate parziali. Poiché rappresentazioni diverse possono produrre risultati osservabili diversi, a priori è incerto quale sia la rappresentazione matematica più adeguata. D'altra parte, indipendentemente dalla rappresentazione, i modelli sono spesso dedotti sulla base di assunzioni fenomenologiche comuni, pertanto ci si attende che essi descrivano fenomeni analoghi. Le procedure tipiche per mettere in relazione i modelli discreti con quelli continui prevedono di far tendere all'infinito il numero  $N$  di agenti del sistema, mantenendo tuttavia costante la massa totale. Ciò implica che la massa dei singoli agenti diventi infinitesima al crescere di  $N$  e che la descrizione continua “emerge”, al limite, da quella discreta. Al contrario, in questo seminario considereremo i modelli continui di per sé, parallelamente a quelli discreti, per un numero  $N$  qualsiasi di agenti. In questo modo, gli agenti possono essere pensati sempre di massa finita (diciamo unitaria, dunque fisica), ma la massa totale del sistema cresce con  $N$ . Discuteremo in che senso i due tipi di modello possano essere confrontati da questo punto di vista e come essi possano essere accoppiati/integrati in una prospettiva *multiscala*.

### Bibliografia

- [1] A. Corbetta, A. Tosin. Comparing first order microscopic and macroscopic crowd models for an increasing number of massive agents. Preprint arXiv:1306.2472, 2015.

[indietro](#)

## Teoria di tipo Kummer per modelli di gruppi diagonalizzabili finiti

\*Dajano Tossici

IMB, Université de Bordeaux

Sia  $R$  un anello di valutazione discreta con campo residuo di caratteristica positiva  $p$  e sia  $K$  il suo campo delle frazioni. Sia  $D$  uno schema in gruppo diagonalizzabile finito di ordine  $p^n$  su  $K$ , i.e. prodotto di  $\mu_{p^i}$ . Si fissi una presentazione

$$1 \rightarrow D \rightarrow \mathbb{G}_{m,K}^r \rightarrow \mathbb{G}_{m,K}^r \rightarrow 1$$

dove  $r$  è il numero di fattori in  $D$ . Questa presentazione dona la Teoria di Kummer, che classifica torsori sotto gruppi diagonalizzabili finiti. Un modello di  $D$  è uno schema in gruppo  $G$  finito e piatto su  $R$  con fibra genericamente isomorfa a  $D$ . In [1] classifichiamo tutti i modelli  $G$  di  $\mu_{p^n}$  che hanno una presentazione

$$0 \rightarrow G \rightarrow \mathcal{E} \rightarrow \mathcal{F} \rightarrow 0$$

su  $R$  che è isomorfa alla presentazione di partenza sulla fibra generica e dove  $\mathcal{E}$  e  $\mathcal{F}$  sono schemi in gruppi lisci su  $R$ . Questa presentazione induce, per questo tipo di schemi in gruppo, una Teoria di tipo Kummer. In realtà la classificazione può generalizzarsi al caso di un gruppo diagonalizzabile finito qualsiasi. Nello stesso articolo congetturiamo che in effetti tutti i modelli di  $\mu_{p^n}$  sono di questo tipo. La congettura è vera nel caso di modelli di  $\mu_{p^2,K}$  ed è provata in [2]. In un lavoro in corso con Matthieu Romagny stiamo cercando di dimostrare la congettura nel caso generale di un gruppo diagonalizzabile finito.

### Bibliografia

- [1] A. Mézard, M. Romagny, D. Tossici, Models of the group schemes of roots of unity, *Ann. Inst. Fourier* 63, no. 3 (2013), 1055-1135.
- [2] D. Tossici, Models of  $\mu_{p^2,K}$  over a discrete valuation ring. With an appendix by Xavier Caruso, *J. Algebra* 323 (2010), no. 7, 1908-1957.

[indietro](#)

## Su alcune varietà di gruppi soggetti a una condizione di Engel

\*Maria Tota<sup>69</sup>

Antonio Tortora

Dipartimento di Matematica, Università di Salerno

Pavel Shumyatsky

Department of Mathematics, University of Brasilia

Dato un insieme di parole,  $W$ , si definisce varietà di gruppi determinata da  $W$  la classe di tutti i gruppi che soddisfano le leggi  $W \equiv 1$ . Interessanti esempi di varietà sono emersi dall'analisi del Problema Ristretto di Burnside, risolto positivamente da Zelmanov. Infatti, è ben noto che la soluzione del Problema Ristretto di Burnside è equivalente alle seguenti due affermazioni.

- (i) La classe dei gruppi localmente finiti di esponente  $n$  è una varietà.
- (ii) La classe dei gruppi localmente nilpotenti di esponente  $n$  è una varietà.

D'altra parte, la soluzione del Problema Ristretto di Burnside ha molto influenzato anche lo studio dei gruppi di Engel [1,2].

In questa comunicazione, tratteremo i seguenti teoremi, provati in [3]:

**Teorema 5.** *Siano  $m, n$  interi positivi,  $v$  una parola multilineare e  $w = v^m$ . Allora la classe di tutti i gruppi  $G$  in cui i  $w$ -valori sono  $n$ -Engel e il sottogruppo verbale  $w(G)$ , corrispondente a  $w$ , è localmente nilpotente è una varietà.*

**Teorema 6.** *Sia  $m$  una potenza di primo,  $n$  un intero positivo,  $v$  una parola multilineare e  $w = v^m$ . Allora la classe di tutti i gruppi  $G$  in cui i  $w$ -valori sono  $n$ -Engel e il sottogruppo verbale  $v(G)$ , corrispondente a  $v$ , possiede una serie normale ascendente a quozienti localmente risolubili o localmente finiti è una varietà.*

Inoltre, valuteremo se l'ultimo risultato vale anche nel caso in cui  $m$  è un intero arbitrario.

### Bibliografia

- [1] R. Bastos, P. Shumyatsky, A. Tortora and M. Tota: "On groups admitting a word whose values are Engel", *Int. J. Algebra Comput.* **23** (2013), no. 1, 81–89.
- [2] P. Shumyatsky, A. Tortora and M. Tota: "On locally graded groups with a word whose values are Engel", *Proc. Edinburgh Math. Soc.*, in stampa, preprint disponibile su [arXiv:1305.3045v2](https://arxiv.org/abs/1305.3045v2) [math.GR].
- [3] P. Shumyatsky, A. Tortora and M. Tota: "On varieties of groups satisfying an Engel type identity", inviato.

[indietro](#)

---

<sup>69</sup>Lavoro svolto durante un soggiorno di ricerca del prof. P. Shumyatsky, presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Salerno, finanziato in parte dal gruppo GNSAGA dell'INdAM.

## Resolvability vs. absence of parallel classes

\*Tommaso Traetta

Department of Mathematics, Ryerson University

A set of cycles of a simple graph  $\Gamma$  whose vertices partition the vertex-set of  $\Gamma$  is called a *parallel class*. A set of cycles whose edges partition the edge-set of  $\Gamma$  is a *cycle decomposition* of  $\Gamma$ . Such a decomposition is *resolvable* if the cycle-set can be partitioned into parallel classes. The Oberwolfach Problem and the Hamilton-Waterloo Problem are two well-known open problems on the existence of resolvable cycle decompositions. Both have been the subject of an extensive research activity over the last few years [1,2,4,5,6,7,8].

A problem opposite to the resolvability concerns the construction of cycle decompositions, with a given structure, free from parallel classes. This problem is still open, for example, for Steiner triple systems [3].

In this talk I will present some recent results on cycle decompositions which are either resolvable or free from parallel classes.

### Bibliografia

- [1] A. Bonisoli, M. Buratti, G. Mazzuocolo: “Doubly transitive 2-factorizations”, *J. Combin. Des.* 15 (2007), 120–132.
- [2] D. Bryant, P. Danziger: “On bipartite 2-factorizations of  $K_n - I$  and the Oberwolfach problem”, *J. Graph Theory* 68 (2011), 22–37.
- [3] D. Bryant, D. Horsley: “Steiner triple systems without parallel classes”, arXiv:1407.5766.
- [4] D. Bryant, V. Scharaschkin: “Complete solutions to the Oberwolfach problem for an infinite set of orders”, *J. Combin. Theory Ser. B* 99 (2009), 904–918.
- [5] M. Buratti, S. Capparelli, A. Del Fra: “Cyclic Hamiltonian cycle systems of the  $\lambda$ -fold complete and cocktail party graphs”, *European J. Combin.* 31 (2010), 1484–1496.
- [6] M. Buratti, G. Rinaldi: “1-rotational  $k$ -factorizations of the complete graph and new solutions to the Oberwolfach problem”, *J. Combin. Des.* 16 (2008), 87–100.
- [7] T. Traetta: “Some new results on 1-rotational 2-factorizations of the complete graph”, *J. Combin. Des.* 18 (2010), 237–247.
- [8] T. Traetta: “A complete solution to the two-table Oberwolfach problems”, *J. Combin. Theory Ser. A* 120 (2013), 984–997.

[indietro](#)

## MERLO

### Meaning Equivalence Reusable Learning Object

\*F. Arzarello, O. Robutti, S. Abbati, P. Carante, A. Cena, A. Coviello, S. Fratti, L. Genoni, G. Trincherò, F. Turiano  
Master Formatori Dipartimento di Matematica Università di Torino

La metodologia MERLO si basa sulla comunanza di significato di rappresentazioni semiotiche diverse di un concetto. In essa confluiscono gli esiti più significativi della ricerca sulla relazione tra gli aspetti cognitivi e gli aspetti affettivi nei processi di apprendimento, anche in contesti di difficoltà, sul pensiero concettuale (pedagogy for conceptual thinking), la peer cooperation in classe e sulla Concept Science.

Essa è orientata dalle seguenti due direttrici: il livello di apprendimento di un concetto è tanto maggiore quanto più chi apprende fa esperienza delle diverse rappresentazioni semiotiche del concetto (Duval); l'apprendimento è un'esperienza sociale (Vygotskij) che influenza ed è influenzato dall'ambiente in cui si realizza, un complesso intreccio di saperi, relazioni, affettività, motivazioni, valori personali e collettivi. Questa metodologia realizza un ambiente di apprendimento di tipo laboratoriale, perchè agli studenti è richiesto di mettersi in gioco in una continua alternanza di momenti di lavoro individuale e di momenti di cooperazione per confrontare pareri e per motivare le proposte o le scelte fatte.

Il design di una attività MERLO: una volta scelto il concetto matematico sul quale lavorare con la classe, si crea un insieme con diverse forme di rappresentazioni che condividono lo stesso significato. Tale insieme viene detto BoM - Boundary of Meaning, perchè stabilisce il confine del significato condiviso da tutte e sole le rappresentazioni scelte. All'esterno del BoM, in un insieme disgiunto, stanno le rappresentazioni che non hanno in comune alcun significato con l'oggetto matematico scelto, ma possono eventualmente contenere una somiglianza apparente dovuta alla presenza di termini o di registri comuni. Una scheda MERLO contiene oggetti prelevati dai due insiemi disgiunti e allo studente si chiede di individuare tutti e soli quelli interni al BoM e di motivare la scelta, anche attraverso il confronto e il dialogo tra pari. Le attività MERLO forniscono utili informazioni all'insegnante sul livello di comprensione che ha ogni studente su un preciso concetto matematico. L'azione dialogata di confronto con il proprio sapere in evoluzione e con il sapere dei compagni rendono la valutazione formativa dello studente un processo contemporaneo alla fase di costruzione del sapere di un concetto ed ad essa interno.

[indietro](#)

## Sign-changing solutions for the Brezis-Nirenberg problem

\*Giusy Vaira

We deal with the Brezis-Nirenberg problem, namely with the problem

$$(21) \quad \begin{cases} -\Delta u = \lambda u + |u|^{p-1}u & \text{in } \Omega \\ u = 0 & \text{on } \partial\Omega \end{cases}$$

where  $\Omega$  is a bounded smooth domain of  $\mathbb{R}^N$ ,  $N \geq 3$ ,  $\lambda$  is a positive and real parameter, while  $p + 1 = \frac{2N}{N-2}$  is the critical exponent for the embedding of  $H_0^1(\Omega)$  into  $L^{p+1}(\Omega)$ .

We show some recent existence result on sign-changing solutions for the problem (21) in low dimensions and in higher dimensions.

[indietro](#)

## **Compatible discretizations with hierarchical splines**

**John A. Evans**

Aerospace Engineering Sciences, University of Colorado at Boulder

**Michael A. Scott**

Department of Civil and Environmental Engineering, Brigham Young University, Provo, Utah

**Derek C. Thomas**

Institute for Computational Engineering and Sciences, University of Texas at Austin

**\*Rafael Vázquez**

Istituto di Matematica Applicata e Tecnologie Informatiche “E. Magenes” del CNR, Pavia

Isogeometric analysis is an emerging technology that intends to advance towards the integration of CAD and CAE technologies. The idea is, invoking the isoparametric concept, to use the same kind of basis functions for the geometry description given by CAD and the test and trial spaces in the discrete problem to be solved by CAE. The functions most commonly used up to now are (rational) B-splines and their non-tensor-product generalizations, such as T-splines and hierarchical splines.

By abandoning the isoparametric concept, it is possible to extend isogeometric methods to the definition of discrete differential forms based on splines [1]. This kind of spaces provide compatible discretizations of vector fields with an easy construction, and are particularly interesting in electromagnetism and fluid dynamics.

In this work we present the extension of isogeometric compatible discretizations to hierarchical splines. These are a set of splines defined with multi-level structure, that provide a very promising framework for adaptive simulation [2]. Although hierarchical splines can be defined in any hierarchical mesh, simple numerical tests that not all the meshes provide suitable spaces for compatible discretization. Using cohomology theory, we will provide sufficient and necessary conditions on the hierarchical meshes to guarantee valid compatible discretizations with hierarchical splines.

### **Bibliografia**

- [1] A. Buffa, J. Rivas, G. Sangalli, and R. Vázquez, “Isogeometric discrete differential forms in three dimensions”, *SIAM Journal on Numerical Analysis*, Vol. 49, pp. 818-844, (2011).
- [2] A.-V. Vuong, C. Giannelli, B. Jüttler, and B. Simeon. “A hierarchical approach to adaptive local refinement in isogeometric analysis”. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, vol. 200(49-52), pp. 3554-3567, (2011).

[indietro](#)

## The anticyclotomic Iwasawa main conjecture for elliptic curves

Massimo Bertolini

\*Rodolfo Venerucci

Fakultät für Mathematik, Universität Duisburg-Essen

Let  $E$  be an elliptic curve defined over  $\mathbf{Q}$ , let  $K/\mathbf{Q}$  be an imaginary quadratic field, and let  $p$  be a prime. The field  $K$  has a unique  $\mathbf{Z}_p$ -extension  $K_\infty/K$  which is Galois and pro-dihedral over  $\mathbf{Q}$ , called the anticyclotomic  $\mathbf{Z}_p$ -extension. For every  $n \in \mathbf{N}$ , denote by  $K_n/K$  the cyclic sub-extension of  $K_\infty/K$  of degree  $p^n$ .

To every character  $\chi : \text{Gal}(K_n/K) \rightarrow \overline{\mathbf{Q}}_p^*$  is associated the complex  $L$ -function  $L(E/K, \chi, s)$  of  $E/K$  twisted by  $\chi$ . Roughly speaking, the anticyclotomic Iwasawa main conjectures — formulated in different settings by Perrin-Riou and by Bertolini–Darmon — relate the special values of  $L(E/K, \chi, s)$  at  $s = 1$ , for varying  $\chi$ , to the arithmetic of  $E$  over  $K_\infty$ . More precisely, depending on the sign in the functional equation satisfied by  $L(E/K, \chi, s)$ , the algebraic part of  $L(E/K, \chi, 1)$  or of  $L'(E/K, \chi, 1)$  is related to the structure of the  $\chi$ -part of the Selmer group of  $E/K_n$ .

In this talk I will report on a joint work with Massimo Bertolini, in which we prove the anticyclotomic main conjectures for elliptic curves at primes of ordinary reduction.

[indietro](#)

## An Adaptive Fictitious Domain Method

Stefano Berrone

Dipartimento di Scienze Matematiche, Politecnico di Torino

Andrea Bonito

Department of Mathematics, Texas A&M University

\*Marco Verani

Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano

Let  $\omega$  be a bounded domain of  $\mathbb{R}^2$  with  $\gamma = \partial\omega$  and let  $u$  be the solution to the elliptic problem:  $-\Delta u = f$  in  $\omega$ ,  $u = 0$  on  $\gamma$ , where  $f \in L^2(\omega)$ . Let  $\Omega$  be a rectangular domain containing  $\omega$ . We define  $a_\Omega : H_0^1(\Omega) \times H_0^1(\Omega) \rightarrow \mathbb{R}$  as  $a_\Omega(u, v) := \int_\Omega \nabla u \cdot \nabla v \, dx$  for all  $u, v \in H_0^1(\Omega)$  and  $b(v, \mu) : H_0^1(\Omega) \times H^{-\frac{1}{2}}(\gamma)$  as  $b(v, \mu) = -\langle \mu, v|_\gamma \rangle_\gamma$  for all  $v \in H_0^1(\Omega)$ ,  $\mu \in H^{-\frac{1}{2}}(\gamma)$ . Finally, we denote by  $\tilde{f}$  an extension of  $f$  in  $L^2(\Omega)$ . The fictitious domain formulation of our elliptic problem reads as follows [1]: find  $(\tilde{u}, \lambda) \in H_0^1(\Omega) \times H^{-\frac{1}{2}}(\gamma)$  such that for any  $v \in H_0^1(\Omega)$  and  $\mu \in H^{-\frac{1}{2}}(\gamma)$  it holds

$$(22) \quad a_\Omega(\tilde{u}, v) + b(v, \lambda) = \int_\Omega \tilde{f} v \, dx, \quad b(\tilde{u}, \mu) = 0.$$

Our aim is to introduce an adaptive fictitious domain method (AFDM) to solve (22). We start by describing the exact Uzawa algorithm in infinite dimensions: given  $\alpha > 0$  and  $\lambda_0 \in H^{-\frac{1}{2}}(\gamma)$  we seek, for  $j \geq 1$ ,

$$(23) \quad u_j \in H_0^1(\Omega) : \quad \int_\Omega \nabla u_j \cdot \nabla v = \int_\Omega f v + \langle \lambda_{j-1}, v|_\gamma \rangle_\gamma \quad \forall v \in H_0^1(\Omega),$$

$$(24) \quad \lambda_j \in H^{-\frac{1}{2}}(\gamma) : \quad ((\lambda_j, \mu)) = ((\lambda_{j-1}, \mu)) + \alpha ((\mathcal{I}u_j|_\gamma, \mu)) \quad \forall \mu \in H^{-\frac{1}{2}}(\gamma)$$

where  $((\cdot, \cdot))$  is the scalar product in  $H^{-\frac{1}{2}}(\gamma)$  and  $\mathcal{I} : H^{\frac{1}{2}}(\gamma) \rightarrow H^{-\frac{1}{2}}(\gamma)$  is the canonical injection. AFDM builds, in an iterative way, a sequence of (mutually independent) shape regular partitions of  $\Omega$  and  $\gamma$  and a corresponding sequence of nested finite dimensional spaces guaranteeing a controlled reduction of the approximation error. In particular, each iteration of AFDM consists of an adaptive inner solver in place of (23), followed by an application of a module enriching the partition on  $\gamma$  and by a finite dimensional update of the multiplier in place of the infinite dimensional update (24). AFDM is convergent and exhibits optimal approximation properties.

### Bibliografia

- [1] R. Glowinski, T.-W. Pan, and J. Périaux. A fictitious domain method for Dirichlet problem and applications. *CMAME*, 111(3-4):283–303, 1994.

[indietro](#)

## The stability analysis of delay differential equations with uncertain parameters

\*Rossana Vermiglio<sup>70</sup>

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Udine

Delay differential equations (DDEs) model a variety of problems in science and engineering. Within this context the stability of equilibria represents a crucial task, which can be turned into the stability of the zero solution of the corresponding linearized DDEs by means of the principle of linearized stability. Hence linear DDEs play a central role but, since we are dealing with infinite dimensional dynamical systems, effective numerical methods are needed. Beside the mathematical model and the numerical method, another relevant aspect is the specification of the data. The uncertainty in the model constants are often modeled as random processes.

The Polynomial Chaos (PC) expansion provides a representation of random variables, vectors and processes with respect to a basis of orthogonal polynomials. It is based on the original Wiener's theory of homogeneous chaos [4] and it has been successfully applied in different fields for uncertainty quantification [2].

Based on the PC theory, we introduce DDEs with uncertain parameters (UDDEs) and we give the basic results. To quantify the effect of the uncertainty in the stability of the zero solution of linear UDDEs, we combine the infinitesimal generator approach with the stochastic collocation [1, 2, 3]. We conclude with some numerical results.

### Bibliografia

- [1] D. Breda, S. Maset, R. Vermiglio *Pseudospectral differencing methods for characteristic roots of delay differential equations* SIAM J. Sci. Comput. 27(2) (2005), pp. 482-495.
- [2] O. Le Maître, O. Knio *Spectral Methods for Uncertainty Quantification with Applications to Computational Fluid Dynamics* Springer-Verlag Ed. (2010).
- [3] R. Vermiglio *Polynomial Chaos expansions for the stability analysis of uncertain delay differential equations* Submitted (2014)
- [4] N. Wiener *The homogeneous chaos*, Amer. J. Math., 60 (1938), pp. 897–936.

[indietro](#)

---

<sup>70</sup>Lavoro svolto nell'ambito del Progetto GNCS "Analisi numerica di problemi differenziali infinito-dimensionali e discontinui"

## L'equivalenza di tilting rigido-analitica motivica

\*Alberto Vezzani

IRMAR, Université de Rennes 1

La teoria degli *spazi perfettoi* di Scholze [2] continua a ottenere straordinarie applicazioni e ha permesso una reinterpretazione-generalizzazione di numerosi risultati classici in teoria di Hodge  $p$ -adica sulla base della fondamentale *equivalenza di tilting*. Essa descrive una corrispondenza tra gli spazi perfettoi, ed il rispettivo sito étale, definiti su un'estensione  $K$  di  $\mathbb{Q}_p$  sufficientemente ramificata, e sul campo  $K^b$  di caratteristica  $p$  a essa associato secondo la formula di Fontaine. Ad esempio, se ne deduce l'isomorfismo fondatazionale tra i gruppi di Galois assoluti  $\text{Gal}(K) \cong \text{Gal}(K^b)$  già dimostrato da Fontaine e Wintenberger [1].

Ispirati dalla teoria classica tracciata da Grothendieck e poi sviluppata da Voevodsky, Ayoub e altri possiamo introdurre le categorie dei motivi (misti, derivati, a coefficienti razionali)  $\mathbf{RigDA}(K, \mathbb{Q})$  e  $\mathbf{RigDA}(K^b, \mathbb{Q})$  associati alle varietà rigido-analitiche su  $K$  e  $K^b$  rispettivamente, e similmente quelle dei motivi associati agli spazi perfettoi  $\mathbf{PerfDA}(K, \mathbb{Q})$  e  $\mathbf{PerfDA}(K^b, \mathbb{Q})$ . La flessibilità ottenuta nel contesto motivico permette di ottenere una corrispondenza di tilting definita già a livello rigido-analitico nella versione seguente:

**Teorema** ([3]). *Esistono equivalenze canoniche di categorie monoidali triangolate:*

$$\mathbf{RigDA}(K, \mathbb{Q}) \cong \mathbf{PerfDA}(K, \mathbb{Q}) \cong \mathbf{PerfDA}(K^b, \mathbb{Q}) \cong \mathbf{RigDA}(K^b, \mathbb{Q}).$$

In sintesi, il risultato promuove l'isomorfismo dei gruppi di Galois assoluti di Fontaine e Wintenberger a un isomorfismo di gruppi di Galois *motivici*, consente un processo canonico e functoriale di (de-)perfettoificazione motivica e indica come le proprietà coomologiche di varietà analitiche su  $K$  siano equivalenti a quelle su  $K^b$ .

Nella comunicazione, discutiamo i metodi per la dimostrazione e le potenziali applicazioni, focalizzandoci sulla definizione di una teoria coomologica alla de Rham per famiglie in caratteristica positiva.

### Bibliografia

- [1] Jean-Marc Fontaine e Jean-Pierre Wintenberger. Extensions algébriques et corps des normes des extensions APF des corps locaux. *C. R. Acad. Sci. Paris Sér. A-B*, 288(8), 1979
- [2] Peter Scholze. Perfectoid spaces and their applications. Proceedings of the ICM 2014.
- [3] Alberto Vezzani. A motivic version of the theorem of Fontaine and Wintenberger. arXiv:1405.4548 [math.AG], 2014.

[indietro](#)

## Criteri di stabilità per misure su varietà compatte Kähleriane

Giulio Ciraulo

Dipartimento di Matematica, Università di Palermo

\*Luigi Vezzoni<sup>71</sup>

Dipartimento di Matematica “G. Peano”, Università di Torino

Il Teorema di Alexandrov afferma che un'ipersuperficie chiusa  $S$  embedded in  $\mathbb{R}^{n+1}$  avente curvatura media  $H_S$  costante è necessariamente isometrica a una sfera. Per dimostrare il risultato Alexandrov introdusse in [1] il *metodo dei piani mobili*, tecnica che si è successivamente rivelata estremamente efficace nello studio di alcuni problemi in geometria differenziale e in problemi analitici sovradeterminati.

Nel recente lavoro [7] in collaborazione con G. Ciraulo abbiamo dimostrato la seguente versione quantitativa del teorema di Alexandrov

**Teorema.** (Ciraulo, V.). *Siano  $A_0, \rho_0 \in \mathbb{R}^+$  e  $n \in \mathbb{N}$ . Esistono costanti positive  $\epsilon, C$  (dipendenti solo da  $A_0, \rho_0$  e  $n$ ) tali che per ogni ipersuperficie chiusa  $S$  embedded in  $\mathbb{R}^{n+1}$  soddisfacente*

$$\text{Area}(S) \leq A_0, \quad \rho_S > \rho_0, \quad \text{Osc}(H_S) \leq \epsilon$$

*esistono due palle concentriche  $B_{r_e}$  e  $B_{r_i}$  (aventi rispettivamente raggio  $r_e$  e  $r_i$ ) tali che*

$$S \subseteq B_{r_e} \setminus \overline{B_{r_i}}, \quad r_e - r_i \leq C \text{Osc}(H_S).$$

Nell'enunciato precedente “ $\text{Osc}(H_S)$ ” indica l'oscillazione della curvatura media, mentre  $\rho_S$  è il raggio ottimale della palla tangente (interna/esterna) a  $S$ . La dimostrazione del teorema è principalmente basata su uno studio quantitativo del metodo dei piani mobili nello spirito di [2, 3, 4, 5, 6].

Un'applicazione significativa del nostro teorema è il seguente risultato di “*pinching*” per ipersuperfici embedded nello spazio Euclideo

**Teorema.** (Ciraulo, V.).  *$A_0, \rho_0 \in \mathbb{R}^+$  e  $n \in \mathbb{N}$ . Esiste una costante positiva  $\epsilon$  (dipendente solo da  $A_0, \rho_0$  e  $n$ ) tali che ogni ipersuperficie chiusa  $S$  embedded in  $\mathbb{R}^{n+1}$  soddisfacente*

$$\text{Area}(S) \leq A_0, \quad \rho_S > \rho_0, \quad \text{Osc}(H_S) \leq \epsilon$$

*è diffeomorfa a una sfera.*

### Bibliografia

- [1] A. D. Alexandrov, A characteristic property of spheres, Ann. Mat. Pura Appl., 58 (1962), 303–315.

[indietro](#)

<sup>71</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto FIRB “Geometria differenziale e teoria geometrica delle funzioni”, del progetto PRIN “Varietà reali e complesse: geometria, topologia e analisi armonica” e con il supporto del G.N.S.A.G.A. (I.N.d.A.M)

## Algebre di Lie graduate di tipo FP

\*Thomas Stefan Weigel

Dipartimento di Matematica e Applicazioni, Università di Milano-Bicocca

Sia  $\mathbb{F}$  un campo. Una  $\mathbb{F}$ -algebra di Lie graduata  $L = \prod_{k \in \mathbb{N}} L_k$  si dice *di tipo FP* se  $\dim(L_k) < \infty$  e  $H^{s,t}(L, \mathbb{F}) = \text{Ext}_{U(L)}^{s,t}(\mathbb{F}, \mathbb{F}) = 0$  per quasi ogni  $s, t \geq 0$ . Per tale algebre di Lie  $L$  è possibile di definire un *polinomio caratteristico*

$$\chi_L(T) = \sum_{s,t \geq 0} (-1)^s \cdot \dim(H^{s,t}(L, \mathbb{F})) \cdot T^t \in \mathbb{Z}[T],$$

e scrivendo

$$\chi_L(T) = \prod_{1 \leq j \leq n} (1 - \lambda_j \cdot T), \quad \lambda_j \neq 0,$$

i numeri complessi  $\lambda_1, \dots, \lambda_n \in \mathbb{C}$  possono essere interpretati come *autovalori* dell'algebra di Lie graduata di tipo FP. Vale la seguente formula di Witt generalizzata (cf. [2, Thm. D]).

**Teorema.** Per  $L$  e  $\lambda_1, \dots, \lambda_d$  come indicato sopra è vale che

$$\dim(L_k) = \sum_{1 \leq j \leq d} M_k(\lambda_j)$$

ove  $M_k(T) = \frac{1}{k} \cdot \sum_{d|k} \mu(k/d) \cdot T^d$  è il polinomio di Moreau di grado  $k$ .

Nel caso che  $L$  sia “generato in grado 1” e non di dimensione finita il numero reale  $\lambda_{\max} = \max\{|\lambda_j| \mid 1 \leq j \leq n\}$  è un autovalore e coincide con la crescita esponenziale di  $L$ , i.e.,  $\lambda_{\max} = \overline{\lim}_{k \rightarrow \infty} \sqrt[k]{\dim(L_k)}$ . Dal tale fatto e dal Teorema 1 segue il seguente teorema di tipo Gromov (cf. [2, Thm. A]).

**Teorema.** Sia  $L$  un'algebra di Lie graduata di tipo FP generata in grado 1 con crescita sub-esponenziale. Allora  $L$  è di dimensione finita e in particolare nilpotente.

Un'algebra di Lie graduata  $L$  di tipo FP si dice *Koszul* se  $L$  è generato in grado 1 e  $H^{s,t}(L, \mathbb{F}) = 0$  per  $s \neq t$ . Dal Teorema 2 segue che una congettura di A. Polishchuk e L. Positselski stabilito in [1] è vera per Koszul algebre di Lie (cf. [2, Cor. C]).

**Corollario.** Sia  $L$  una Koszul algebra di Lie con crescita sub-esponenziale. Allora  $L$  è abeliano.

### Bibliografia

- [1] A. Polishchuk and L. Positselski, *Quadratic algebras*, University Lecture Series, vol. 37, American Mathematical Society, Providence, RI, 2005.
- [2] Th. Weigel, *Graded Lie algebras of type FP*, to appear in Isr. J., DOI: 10.1007/s11856-014-1131-y.

[indietro](#)

## Interpretazioni combinatorie ed enumerazione di particolari bijezioni

\*Norma Zagaglia

Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano

Fairouz Beggas

LIRIS , Università di Lione

Margherita Maria Ferrari

Dipartimento di Matematica, Politecnico di Milano

Sia  $n$  un intero non negativo. Chiamiamo permutazione *widened* una bijezione tra due  $n + 1$  insiemi che hanno  $n$  elementi in comune. Un *derangement* *widened* è una permutazione *widened* senza punti fissi.

In questa comunicazione sono presentate interpretazioni combinatorie di queste funzioni nel contesto della teoria delle specie di Joyal [1].

In particolare si dimostra che la specie delle permutazioni *widened* è isomorfa alla derivata della specie delle permutazioni. Passando alle serie generatrici otteniamo alcuni risultati enumerativi, che sono anche ottenuti in modo diretto.

Si dimostra, infine, che la sequenza dei numeri dei derangements *widened* coincide con la sequenza di interi A000255 della On-Line Encyclopedia of Integer Sequences [2].

### Bibliografia

- [1] A. Joyal, *Une the'orie combinatoire des se'ries formelles*, Advances in Mathematics 42(1), (1981), 1 – 82.
- [2] S. NJA, *The on-line encyclopedia of integer sequences* URL <http://www.research.att.com/njas/sequences>, Online (2008).

[indietro](#)

## Una teoria unificante per la convergenza di operatori sampling in spazi di Orlicz

Gianluca Vinti

\*Luca Zampogni

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Perugia

Gli operatori di tipo sampling sono di notevole importanza nelle teorie della Ricostruzione dei Segnali e dell'Image Processing. La *serie sampling generalizzata*

$$(25) \quad S_w f(x) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} \chi(wx - k) f\left(\frac{k}{w}\right)$$

fornisce un esempio di un operatore discreto che può essere usato per ricostruire una funzione (segnale) a partire dai suoi valori sampling  $f(k/w)$ . Poiché la serie (25) non è adeguata per la ricostruzione di segnali discontinui, viene introdotta la *serie sampling di tipo Kantorovich*

$$(26) \quad K_w f(x) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} \chi(wx - k) w \int_{\frac{k}{w}}^{\frac{k+1}{w}} f(u) du.$$

In (26) i valori sampling  $f(k/w)$  vengono sostituiti dalle medie  $w \int_{\frac{k}{w}}^{\frac{k+1}{w}} f(u) du$ ; come conseguenza si ottengono risultati di convergenza più generali in spazi funzionali (in particolare, in spazi di Orlicz).

Motivati dalle forme assunte dalle serie (25) e (26), introduciamo i seguenti operatori

$$(27) \quad T_w f(z) = \int_H \chi(z - h_w(t)) L_{h_w(t)} f d\mu(t),$$

dove  $H, G$  sono gruppi topologici localmente compatti e  $\{L_{h_w(t)}\}$  è una famiglia di operatori che agiscono sullo spazio  $M(G)$  delle funzioni misurabili definite in  $G$  ed a valori in  $\mathbb{R}$ . Discutiamo la costruzione e la convergenza in spazi di Orlicz degli operatori  $T_w f$  per  $w \rightarrow +\infty$ . Tale studio permette una trattazione unificata di vari tipi di serie discrete ed operatori integrali presenti in letteratura e consente di estendere risultati di convergenza ad operatori integrali di tipo Kantorovich [1, 2].

### Bibliografia

- [1] G. Vinti and L. Zampogni, *A unifying approach to convergence of linear sampling type operators in Orlicz spaces*, Advances in Differential Equations **16** (2011), 573–600.
- [2] G. Vinti and L. Zampogni, *Approximation results for a general class of Kantorovich type operators*, Adv. Nonlin. Stud. **14** (2014), 991–1012.

[indietro](#)

## Analisi dello steplength nei metodi del gradiente: applicazione alla ricostruzione di immagini

\*Riccardo Zanella

Gaetano Zanghirati

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Ferrara

Marco Prato

Federica Porta

Luca Zanni

Dipartimento di Scienze Fisiche, Informatiche e Matematiche, Università  
di Modena e Reggio Emilia

I problemi di ricostruzione di immagini sono spesso riformulati come la minimizzazione vincolata di una funzione costo con l'eventuale aggiunta di un termine di regolarizzazione. Pertanto, ricostruire un'immagine significativa a partire da una versione degradata richiede metodi di ottimizzazioni efficaci ed efficienti. I metodi del prim'ordine sono particolarmente adatti a questa tipologia di problemi in quanto non richiedono il calcolo della matrice Hessiana, ottengono rapidamente soluzioni di bassa/media accuratezza e, usati come metodi iterativi di regolarizzazione, permettono una scelta più stabile del criterio d'arresto. In questa presentazione viene estesa al caso di un metodo generale del gradiente proiettato scalato una regola per la scelta dello steplength proposta recentemente da Fletcher [1] nell'ambito dell'ottimizzazione non vincolata. La regola è basata sulla stima di alcuni autovalori della matrice Hessiana che, per problemi quadratici, può essere ottenuta con il metodo di Lanczos applicato a un certo numero di gradienti consecutivi. Essendo lo schema dipendente solo da tali gradienti, può essere facilmente generalizzato al caso di funzioni obiettivo non quadratiche. L'estensione a metodi del gradiente scalato e problemi con vincoli di non negatività richiede una generalizzazione della matrice con gli ultimi gradienti che tenga conto sia della presenza della matrice di scaling premoltiplicata al gradiente sia della proiezione sull'ortante non negativo [2, 3]. Lo schema risultante consiste nella memorizzazione di un insieme di gradienti scalati in cui alcune componenti sono state messe a zero. Gli esperimenti numerici eseguiti nella ricostruzione di immagini con rumore gaussiano o poissoniano hanno mostrato che l'approccio proposto può competere con metodi recenti, fornendo in molti casi buone ricostruzioni in un numero ridotto di iterazioni.

### Bibliografia

- [1] R. Fletcher 2012, *Math. Program.* **135**, 413–436
- [2] F. Porta, R. Zanella, G. Zanghirati, L. Zanni 2015, *Commun. Nonlinear Sci.* **21**, 112–127
- [3] F. Porta, M. Prato and L. Zanni 2015, *J. Sci. Comput.*, in press. DOI 10.1007/s10915-015-9991-9

[indietro](#)

## Un esempio di caos nella dinamica delle bolle

Lakshmi Burra

Department of Mathematics, Jawaharlal Nehru Technological University,  
Hyderabad AP 500872, India

\*Fabio Zanolin

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Udine,  
Via delle Scienze 206, 33100 Udine, Italia

Si presenta un risultato di esistenza e molteplicità di soluzioni periodiche (sub-armoniche e dinamiche complesse) per un'equazione con singolarità del tipo

$$(1) \quad \ddot{u} + \frac{g_1}{u^\beta} - \frac{g_2}{u^\gamma} = h_0(t)u^\delta,$$

dove  $h_0(t)$  è una funzione  $T$ -periodica. Il risultato ottenuto è stabile per piccole perturbazioni e si può applicare a varianti dell'equazione (1) recentemente studiate da altri Autori [2,3]. L'equazione considerata è collegata (mediante un opportuno cambiamento di variabili) all'equazione di Rayleigh-Plesset che governa la dinamica di una bolla sferica immersa in un liquido [4,5].

### Bibliografia

- [1] L. Burra, F. Zanolin: "Non-singular complex solutions for a periodic Rayleigh-Plesset equation" (preprint 2015).
- [2] R. Hakl, P. Torres, M. Zamora: "Periodic solutions of singular second order differential equations: upper and lower functions", *Nonlinear Anal.* 74 (2011), 7078–7093.
- [3] R. Hakl, M. Zamora: "Periodic solutions to the Liénard type equations with phase attractive singularities", *Bound. Value Probl.* 2013, 2013:47, 20 pp.
- [4] M. S. Plesset, A. Prosperetti: "Bubble dynamics and cavitation", *Annual Review of Fluid Mechanics* 9 (1977), 145–185.
- [5] A. Prosperetti: "Bubble dynamics: a review and some recent results", *Appl. Sci. Res.* 38 (1982), 145–164.

[indietro](#)

## Locking and coupling in approximation with finite element functions

Andreas Veeseer

\*Pietro Zanotti

Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Milano

Motivated by Galerkin methods for PDEs, we analyse the approximation of a known function  $v \in H_0^1(\Omega)$ ,  $\Omega \subseteq \mathbb{R}^d$ , in a discrete space  $S$  of piecewise polynomials of maximum degree  $\ell$ . For  $S = S_0^{\ell,0}(\mathcal{M})$ , i.e. for discrete functions which are globally continuous and zero on the boundary, A. Veeseer recently proved in [2] that

$$(28) \quad \inf_{s \in S} \|\nabla(v - s)\|_{L^2(\Omega)} \leq D \left( \sum_{K \in \mathcal{M}} \inf_{p \in \mathbb{P}_\ell(K)} \|\nabla(v - p)\|_{L^2(K)}^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad \forall v \in H_0^1(\Omega)$$

and the constant  $D$  only depends on the shape regularity of the mesh  $\mathcal{M}$ .

In this communication we aim to investigate whether a counterpart of (1) holds with  $\|\nabla \cdot\|_{L^2(\Omega)}$  replaced by a family  $\{\|\cdot\|_t\}$ ,  $t > 0$ , and for a constant  $D$  independent of  $t$ . In such case we say that the coupling of  $S$  is *completely locking-free*. Here we assume that  $\|\cdot\|_t^2 = t|\cdot|_1^2 + |\cdot|_2^2$  is a norm on  $H_0^1(\Omega)$  obtained as a linear combination of two seminorms. Problems in this form arise, for instance, in the analysis of nearly incompressible materials, anisotropic diffusion or time discretization of the heat equation.

Our main result is the following: if the coupling of  $S$  is completely locking-free and  $\dim(S) \approx N$ , then for every  $t > 0$  it holds

$$(29) \quad \inf_{s \in S} \|v - s\|_t \lesssim N^{-\frac{\ell}{d}} \quad \forall v \in B_t$$

where  $B_t$  is a suitable subset of sufficiently regular target functions in  $H_0^1(\Omega)$  and the hidden constant does not depend on  $t$ . Hence, the approximation in  $S$  is locking-free w.r.t.  $B_t$  and  $\|\cdot\|_t$ , according to the definition in [1].

In view of this result, we devote our attention to determine whether the coupling of a given space  $S$  is completely locking-free. Remarkably, this assumption is often fulfilled by the non-conforming Crouzeix-Raviart space, consisting of piecewise affine functions which are continuous in the midpoints of  $(d - 1)$ -faces. Conversely, in many situations the same conclusion is not true for  $S = S_0^{\ell,0}(\mathcal{M})$ .

### Bibliografia

- [1] I. Babuška and M. Suri: “On locking and robustness in the finite element method”, SIAM J. Numer. Anal., 1992.
- [2] A. Veeseer: “Approximating gradients with continuous piecewise polynomial functions”, Found. Comput. Math, 2015.

[indietro](#)

## Il $J$ -flow su varietà Sasakiane

\*Michela Zedda<sup>72</sup>

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Parma

Luigi Vezzoni

Dipartimento di Matematica “G. Peano”, Università di Torino

Il  $J$ -flow è un flusso geometrico introdotto e studiato da Donaldson in [3] dal punto di vista delle mappe momento e da Chen in [2] in relazione al funzionale dell'energia di Mabuchi. Esso è definito come il flusso gradiente di un funzionale  $J_\chi$  definito nello spazio dei potenziali Kähleriani a partire da una metrica di Kähler ausiliaria  $\chi$ . In collaborazione con L. Vezzoni, abbiamo definito e studiato una versione Sasakiana del  $J$ -flow. La motivazione per lo studio del  $J$ -flow sulle varietà Sasakiane è data da [1, 4, 5, 6], dove viene studiato lo spazio dei potenziali Sasakiani  $\mathcal{H}$  dal punto di vista Riemanniano e симплетico. In analogia con il caso Kähleriano, il  $J$ -flow Sasakiano può essere definito come il flusso gradiente di un funzionale  $J_\chi: \mathcal{H} \rightarrow \mathbb{R}$ , la cui definizione dipende dalla scelta di una struttura Kähleriana trasversa  $\chi$ . In particolare, in analogia con il lavoro di Chen [2], abbiamo dimostrato che il  $J$ -flow ha soluzione per ogni tempo  $t \geq 0$  e per ogni dato iniziale, che la lunghezza di ogni curva liscia nello spazio dei potenziali normalizzati  $\mathcal{H}_0$  e la distanza di ogni coppia di punti decresce sotto il flusso e, inoltre, quando la curvatura olomorfa bisezionale trasversa di  $\chi$  non è negativa, le soluzioni convergono a un punto critico del funzionale  $J_\chi$  in  $\mathcal{H}_0$ . La dimostrazione del teorema sfrutta per tutte le stime locali il fatto che da un punto di vista locale, le soluzioni del  $J$ -flow Sasakiano possono essere viste come una collezione di soluzioni del  $J$ -flow Kähleriano su aperti di  $\mathbb{C}^n$ . Poiché però il flusso è parabolico solo lungo le direzioni trasverse, è stato necessario modificare le dimostrazioni dell'esistenza della soluzione per tempi brevi e delle stime globali. Per dimostrare l'esistenza della soluzione per tempi brevi abbiamo utilizzato un espediente ideato da K. Smoczyk, G. Wang, Y. Zhang in [7], mentre per le stime globali abbiamo ricavato un versione trasversa del principio del massimo per operatori trasversalmente ellittici.

### Bibliografia

- [1] C. P. Boyer, K. Galicki, S. R. Simanca: Canonical Sasakian metrics, *Comm. in Math. Phys.* **279**, n. 3 (2008), 705–733.
- [2] X. X. Chen: A new parabolic flow in Kähler manifolds, *Comm.An.Geom.* **12**(4) (2004), 837–852.
- [3] S. K. Donaldson: Moment maps and diffeomorphisms, *Asian J. Math.* **3** (1999), no. 1, 1–15.
- [4] P. Guan, X. Zhang: *A geodesic equation in the space of Sasakian metrics*, Geometry and analysis 1, 303–318, Adv. Lect. Math. 17, Int. Press, Somerville, MA, 2011.
- [5] P. Guan, X. Zhang: Regularity of the geodesic equation in the space of Sasakian metrics, *Advances in Math.* **230**, Issue 1 (2012), pp. 321–371.
- [6] W. He: On the transverse scalar curvature of a compact Sasaki manifold, [arXiv:1105.4000](https://arxiv.org/abs/1105.4000), to appear in *Complex Manifolds*.
- [7] K. Smoczyk, G. Wang, Y. Zhang: The Sasaki-Ricci flow, *Int.J.Math.* **21** (2010), no. 7, 951–969.

[indietro](#)

---

<sup>72</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto FIRB “Geometria differenziale e teoria geometrica delle funzioni”, del progetto PRIN “Varietà reali e complesse: geometria, topologia e analisi armonica” e col supporto del gruppo G.N.S.A.G.A. dell'I.N.d.A.M

## **Matematica in rete: siti web che parlano di matematica**

Rodolfo Clerico

Piero Fabbri

Rudi Mathematici

Annarita Ruberto

Matem@ticaMente

Roberto Zanasi

Gli studenti di oggi

Stefano Pisani

MaddMaths!

La rete è diventata negli ultimi tempi uno spazio in cui si parla molto di matematica. Anche in Italia sono nati e hanno proliferato negli ultimi anni un gran numero di siti (e blog, e e-newsletter...) che, con diverse motivazioni, hanno cercato di parlare di questa disciplina in un modo accessibile al grande pubblico, con una grande varietà di stili e contenuti. Dal 2008, ogni 14 del mese, la maggior parte di questi siti si incontra in rete per il Carnevale della Matematica, dove, in ogni edizione, si alternano decine di interlocutori, a testimonianza della ricchezza dell'offerta virtuale. In questa tavola rotonda si incontreranno alcuni dei protagonisti di queste attività, per una volta non solo virtuale. Rodolfo Clerico (Rudy d'Alembert), Piero Fabbri (Piotr Rezierovic Silverbrahms), animatori con Francesca Ortenzio (Alice Riddle), della e-zine Rudi Mathematici, poi sito e poi anche blog su Le Scienze. Poi due insegnanti: Annarita Ruberto, creatrice di alcuni blog didattici, tra cui uno, "Matem@ticaMente", completamente dedicato alla matematica, e Roberto Zanasi, autore del blog "Gli studenti di oggi" e di alcuni libri di divulgazione. Completa il panel, Stefano Pisani, giornalista scientifico e capo-redattore di "MaddMaths!", sito supportato dall'UMI, dalla SIMAI e dall'AIRO. Ognuno di questi autori cercherà di raccontare la propria esperienza, con punti di vista che spaziano dall'educazione scientifica, alla comunicazione della scienza, al gioco e all'intrattenimento, al supporto alle attività didattiche, al reportage su eventi e persone che animano il mondo matematico. Alcuni di loro hanno scelto il dialogo come forma di espressione, altri sono capaci di creare giochi e indovinelli difficilissimi, ma molto coinvolgenti, altri ancora non esitano a cimentarsi con l'analisi storica, o l'uso di Geogebra. Tutti sono accomunati dall'esplorazione dell'uso di nuovi linguaggi per parlare di matematica, esplorazione da cui possono e debbono trarre profitto anche coloro che la matematica la praticano quotidianamente nella ricerca e nell'insegnamento.

[indietro](#)

## Matematica al bar

Roberto Lucchetti  
Politecnico di Milano

Giuseppe Rosolini  
Università Di Genova

Due matematici, anche se sono al bar, finiscono per ritrovarsi spesso a parlare di eventi matematici, pettegolezzi matematici, risultati matematici. In genere non vogliono entrare nei dettagli tecnici di una dimostrazione, non solo perché non si riesce a scrivere sui tovaglioli lucidi, ma soprattutto perché si divertono di più a scambiarsi opinioni matematiche e non, magari nemmeno del tutto ortodosse, ma alle quali sono affezionati. Un bel giorno, avendo appunto l'abitudine di incontrarci al bar, visto che quando riusciamo a vederci il dipartimento è chiuso, abbiamo intuito che questa situazione poteva essere utilizzata per scrivere un libro su argomenti di matematica, anche avanzata, ma di carattere divulgativo. La scelta degli argomenti è caduta ovviamente su aspetti della matematica di cui almeno uno degli autori fosse più o meno esperto: così ci sono capitoli in cui i due amici al bar parlano di giochi, di logica, delle ripercussioni dei risultati teorici nella realtà, di grandi matematici che hanno dimostrato teoremi fondamentali; non mancano però divagazioni, come quelle in cui si parla delle loro città, di festival dove hanno fatto presentazioni, o di campioni dello sport. Ogni capitolo è impostato come un dialogo al tavolo di un bar tra i due autori; al lettore è lasciato il compito di decidere, se gli interessa naturalmente, quale dei due autori inizi il dialogo. Di solito uno dei due gioca il ruolo dell'esperto, l'altro del curioso. Questo schema è entrato in crisi quando gli autori hanno provato a stabilire chi fosse l'esperto di sport. Non è detto però che il capitolo ad esso dedicato sia il meno riuscito. Almeno a giudizio di uno dei due.

[indietro](#)

## **Fumetti e matematica**

Marco Abate  
Università Di Pisa

Andrea Plazzi  
Symmaceo Communications e Lucca Comics&Science

Tuono Pettinato  
autore di fumetti

I fumetti sono uno dei mezzi di comunicazione più immediato e sempre estremamente godibile a vari livelli sociali e generazionali. La matematica non fa eccezione, e graphic novels, storie e strisce a sfondo o tema matematico hanno avuto un notevole successo negli ultimi anni, in Italia e all'estero, da Xkcd al fortunato Logicomix di Apostolos Doxiadis e Christos Papadimitriou, al delicato Gottinga di Davide Osenda, fino a Enigma, poetica e divertente biografia di Turing scritta da Tuono Pettinato e Francesca Riccioni. A questo interesse ha risposto, a partire dal 2012, l'iniziativa Lucca Comics&Science, con incontri tra scienziati, spesso matematici, e autori di fumetti, che hanno esplorato legami e collegamenti tra i due ambiti, nella convinzione che entrambi costituiscano momenti formativi importanti per la crescita e l'equilibrio dell'individuo e del cittadino. Questo ha anche permesso di creare storie a fumetti originali, ispirate al mondo della ricerca scientifica. Infatti Comics&Science è anche una pubblicazione, edita dal CNR, che produce storie a fumetti in linea con la propria filosofia. In questo incontro, Andrea Plazzi, esperto di fumetti e uno dei creatori di queste iniziative, discuterà di questi temi con Marco Abate, matematico e occasionalmente sceneggiatore di fumetti, e Tuono Pettinato, autore di fumetti e partecipante all'iniziativa Comics&Science, vincitore del Gran Guinigi 2014 come migliore autore unico.

[indietro](#)

## **Matematica e mezzi di comunicazione.**

Rossella Panarese  
Radio3 Scienza

Pietro Greco  
giornalista scientifico

Marco Cattaneo  
Le Scienze

Elena Capparelli  
Rai Cultura

Nonostante negli ultimi anni si sia notato un certo aumento di interesse per la matematica da parte di ampi settori del pubblico, essa resta tuttavia un soggetto ancora ostico per i grandi mezzi di comunicazione. In questo giocano sicuramente vari fattori: la difficoltà di parlare di ricerche molto tecniche e spesso senza un'immediata ricaduta nella vita quotidiana, la scarsa abitudine dei matematici a comunicare al di fuori del loro ambito disciplinare, e infine, non ultima, la difficoltà intrinseca di parlare di qualcosa che è difficile da vedere, da rappresentare, da esplorare con i sensi (pensate agli spazi con tante dimensioni, agli spazi di funzioni, alla nozione di infinito). Eppure, nonostante queste difficoltà, in tutto il mondo, e anche in Italia, vi sono alcune interessanti esperienze di comunicazione, sui giornali o nelle riviste di divulgazione, per radio, in televisione, che mostrano che qualcosa si può fare. Ma allora, come è possibile migliorare la visibilità della matematica nei grandi mezzi di comunicazione? Come si può riuscire a raccontare in modo efficace le proprie ricerche, senza annoiare il pubblico e rimanendo comprensibili? A questa e ad altre domande risponderanno i nostri ospiti che rappresentano nel modo migliore il mondo della comunicazione scientifica italiana.

[indietro](#)

## **Mostre e musei di matematica**

**Luigi Civalleri**

Codice Cultura e mostra Numeri

**Simonetta Di Sieno**

Università di Milano, Matematica e mostra Matematica

**Enrico Giusti**

Università di Firenze e Il giardino di Archimede

**Paola Magrone**

Università di Roma Tre e Laboratorio [www.formulas.it](http://www.formulas.it)

Mentre esistono da anni musei genericamente scientifici in Italia e nel mondo, solo recentemente, a parte le feconde esperienze pionieristiche di Michele Emmer e Franco Conti, si è assistito al diffuso affermarsi di iniziative museali o di mostre esclusivamente dedicate alla matematica. Questa difficoltà non stupisce perché, a differenza di altre discipline scientifiche, è molto difficile esporre oggetti che parlino in modo significativo di matematica. Inoltre, chi progetta una mostra di matematica sa che avrà a che fare con un pubblico molto vario: bambini, ragazzi, adulti curiosi. Come fare ad interessare persone molto diverse? Spesso queste iniziative si rifanno ad alcuni paradigmi, “la matematica è utile” o “la matematica è bella” o ancora ad una miscela dei vari approcci, ed è ancora difficile dire quale sia il migliore per parlare di matematica in una struttura espositiva o museale. Se può sembrare interessante parlare del mestiere dei matematici, di cosa fanno nella loro ricerca e anche al di fuori delle accademie, e simmetricamente, di ciò che la società può aspettarsi da loro, sta anche prendendo piede l’idea di un centro di matematica in cui sia possibile sperimentare nuove forme didattiche. Risulta anche utile riflettere su come sia possibile coniugare la forma della comunicazione con i contenuti della comunicazione stessa. Di questo e di altro parleranno i creatori di alcune delle maggiori mostre di matematica degli ultimi anni e l’ideatore del primo museo italiano di matematica, Enrico Giusti.

[indietro](#)

## **Le riviste di cultura matematica in Italia**

**Angelo Guerraggio**

Università Insubria e Lettera Matematica Pristem

**Claudio Bernardi**

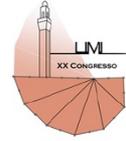
Università di Roma La Sapienza e Archimede

**Ciro Ciliberto**

Università di Roma Tor Vergata e Rivista dell'Unione Matematica Italiana

Oltre alle riviste propriamente scientifiche, su cui vengono pubblicati articoli di ricerca, in Italia esiste una ricca tradizione di riviste che raccolgono contributi non tecnici, ma indirizzati ad un pubblico non specialistico, dal matematico che vuole approfondire tematiche diverse dalla sua, all'insegnante di matematica, agli studenti (universitari o delle superiori), ai semplici curiosi e amanti della materia. Il ruolo di queste riviste è estremamente importante, sia come strumento per svolgere un'opera di divulgazione rigorosa, permettendo approfondimenti impossibili con altri mezzi di comunicazione, sia come opportunità per i matematici accademici di imparare ad utilizzare linguaggi diversi da quello specialistico, per riuscire a comunicare anche l'aspetto culturale della nostra professione. In questo incontro si confronteranno, su questi temi e sul futuro di questo tipo di pubblicazioni, Angelo Guerraggio (direttore responsabile della Lettera Matematica Pristem), Claudio Bernardi (direttore di Archimede) e Ciro Ciliberto (direttore della Rivista dell'UMI).

[indietro](#)



---

XX Congresso U.M.I.  
Siena, 7-12 settembre 2015

---

# POSTER

## Teoria di Melnikov per sistemi discontinui

\*Alessandro Calamai

Matteo Franca

DIISM, Università Politecnica delle Marche

Josef Diblík

Michal Pospíšil

Brno University of Technology

Presenteremo alcuni recenti sviluppi della teoria di Melnikov, precisamente la sua estensione a sistemi di equazioni differenziali ordinarie con termini discontinui.

Consideriamo il sistema  $\dot{\vec{x}} = \vec{f}(\vec{x})$  in  $\mathbb{R}^n$ , con  $\vec{f}$  campo discontinuo. Supponiamo che l'origine sia un punto fisso e che appartenga ad una varietà di discontinuità. Supponiamo inoltre che il sistema ammetta una traiettoria omoclina all'origine e che attraversa trasversalmente la discontinuità lontano dall'origine. Introduciamo ora una piccola perturbazione non autonoma e consideriamo il sistema perturbato

$$\dot{\vec{x}} = \vec{f}(\vec{x}) + \varepsilon \vec{g}(t, \vec{x}, \varepsilon).$$

Studieremo condizioni, espresse attraverso appropriate funzioni di Melnikov, che garantiscono la persistenza della traiettoria omoclina e l'insorgere di una dinamica caotica. In questo contesto è cruciale ottenere una stima accurata della posizione delle traiettorie vicine all'origine e di quelle che attraversano la discontinuità.

Sistemi con discontinuità emergono in molti modelli, come sistemi meccanici con attrito strisciante o con impatti, e recentemente sono stati studiati da vari autori per la loro rilevanza nelle applicazioni. In particolare, il nostro approccio può essere utilizzato per ottenere risultati di positività delle soluzioni.

### Bibliografia

- [1] F. Battelli, M. Fečkan: *Homoclinic trajectories in discontinuous systems*, J. Dynam. Differ. Equations **20** no. 2 (2008) 337–376.
- [2] F. Battelli, M. Fečkan: *On the chaotic behaviour of discontinuous systems*, J. Dynam. Differ. Equations **23** no. 3 (2011) 495–540.
- [3] A. Calamai, M. Franca: *Melnikov methods and homoclinic orbits in discontinuous systems*, J. Dynam. Differential Equations **25** no. 3 (2013) 733–764.
- [4] A. Calamai, J. Diblík, M. Franca, M. Pospíšil: *On the position of chaotic trajectories*, preprint 2015.
- [5] K.J. Palmer: *Shadowing in Dynamical systems. Theory and Applications*, Mathematics and its Applications **501** (2000), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- [6] S. Wiggins: *Chaos in the dynamics generated by sequences of maps, with applications to chaotic advection in flows with aperiodic time dependence*, Z. Angew. Math. Phys. (ZAMP) **50** (1999), 585–616.

[indietro](#)

## Sistemi quantizzati in dinamiche di opinione

\*Francesca Ceragioli

Dipartimento di Scienze Matematiche, Politecnico di Torino

Paolo Frasca

Dipartimento di Matematica Applicata, Università di Twente, NL

Consideriamo sistemi di equazioni differenziali ordinarie della forma

$$\dot{x}_i(t) = \sum_{j \neq i} a_{ij} [q(x_j(t)) - x_i(t)], \quad i \in \{1, \dots, N\}$$

dove  $x_i \in \mathbb{R}$ , gli indici  $i$  rappresentano i vertici di un grafo indiretto connesso  $G$ , i coefficienti  $a_{ij} \in \{0, 1\}$  sono gli elementi della matrice di adiacenza del grafo,  $q: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{Z}$ .

Questi sistemi emergono in diversi ambiti applicativi nei quali le componenti dello stato del sistema vengono “rilevate” attraverso una funzione  $q$  a valori in un insieme discreto. Tale funzione è comunemente chiamata “quantizzatore”. Esempi tipici sono le reti di comunicazione con canali a capacità limitata, oppure reti di sensori con precisione limitata.

In sistemi analoghi a quello scritto, ma senza il quantizzatore, una qualsiasi soluzione del sistema tende asintoticamente ad un punto le cui componenti sono fra loro uguali: si parla di “consenso”. La presenza del quantizzatore complica la situazione, per il fatto che il sistema ha secondo membro discontinuo. Si riesce a dimostrare l’esistenza e prolungabilità delle soluzioni, si dà una stima asintotica della distanza delle soluzioni dal consenso e, nel caso di alcuni grafi particolari, si dimostra la convergenza al consenso. Alcuni esempi mostrano invece che, nel caso di un generico grafo connesso, non ci si può aspettare la convergenza a punti di consenso.

Il tipo di sistema quantizzato presentato ha una interessante interpretazione nell’ambito della dinamica delle opinioni. I vertici del grafo sono interpretati come individui e la componente  $x_i$  dello stato rappresenta l’opinione dell’individuo  $i$ . Una delle ipotesi di base nei modelli di dinamica di opinioni è che la “forza dell’imitazione” tenda a far avvicinare le opinioni dei diversi individui. A fronte di ciò si osserva, nella pratica, il persistere del disaccordo. Il persistere del disaccordo è stato spiegato con la presenza di individui testardi o con la cosiddetta “fiducia limitata” fra individui con opinioni distanti. La nostra analisi, analogamente ad altre svolte in contesti diversi, porta a ipotizzare che tra le cause del disaccordo ci sia la capacità di verbalizzazione limitata, qui rappresentata dal quantizzatore  $q$ , che consente di osservare le opinioni del vicino non esattamente, ma discretizzate.

[indietro](#)

## Crittografia a chiave pubblica per il pubblico: non solo RSA

\*Aaron Gaio<sup>73</sup>

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università degli Studi di  
Palermo

Come possiamo presentare la crittografia a chiave pubblica ad un pubblico non specialistico o nelle scuole di grado inferiore? L'importanza della public-key cryptography o crittografia asimmetrica, è sempre maggiore e ormai riconosciuta in applicazioni nella vita di tutti i giorni. La crittografia, inoltre, piace tantissimo al pubblico. Piace ai bambini (e non solo) parlare di codici segreti e fa piacere agli adulti capire cosa succede quando metto online dei dati sensibili.

Quello che voglio presentare è un adattamento di alcune attività presentate da Michael Fellows et al. in [1] e [2], con l'obiettivo di far capire il concetto di trasmissione crittografica a chiave pubblica ad un pubblico più vasto, senza pre-conoscenze in algebra modulare o teoria dei numeri, che sono solitamente necessarie per capirne gli esempi più comuni.

La base matematica sta nella teoria dei grafi. Vengono presentati problemi di matematica combinatoria, comprendenti un approccio attivo al problem solving e resi accattivanti con la tecnica dello storytelling. Infine, un semplice (adatto a presentazioni anche nella scuola primaria) sistema crittografico viene costruito sul problema del *minimum dominating set* di un grafo planare non orientato  $G = (V, E)$ . Un utente  $A$  costruisce un grafo di cui conosce il minimum dominating set e lo rende pubblico, permettendo ad un utente  $B$  di inviargli un messaggio. Ora, l'utente  $A$  ha tenuto segreto il minimum dominating set del grafo, rendendo difficile (nello specifico computazionale, problema NP-hard) per un intruso  $E$  scoprire il messaggio cifrato, che soltanto  $A$  può leggere. In termini computazionali, il sistema è sicuro, a meno di scoperte di soluzioni "veloci" per un problema NP-hard.

A seguito di sperimentazioni in classe negli ultimi 2 anni, alcuni accorgimenti sono stati apportati all'attività iniziale, per renderla più funzionale e chiara, ma al contempo cercare di evitare soluzioni, in qualche senso fortunate, da parte di alcuni studenti che avrebbero potuto rendere meno credibile il percorso.

### Bibliografia

- [1] Fellows, Michael R., and Koblitz, Neal. "Combinatorially based cryptography for children (and adults)", *Congressus Numerantium* (1994): 9-9.
- [2] Bell T.C., Witten I.H., and Fellows M.R.. "Computer Science Unplugged: Offline activities and games for all ages", *Computer Science Unplugged*, 1998.

[indietro](#)

---

<sup>73</sup>Lavoro svolto nell'ambito di tesi di Laurea Magistrale in Matematica "Some Teaching Experience with Computational Algebra", presso l'Università degli Studi di Trento

## CMV Matrices in Polynomial Rootfinding

\*Luca Gemignani

Dipartimento di Informatica, Università di Pisa

CMV matrices play an equivalent role among unitary matrices to that of Jacobi matrices among all Hermitian matrices. In particular they satisfy analogues of well-known properties of Jacobi matrices such as fast algorithmic reductions to this shape and relations to orthogonal polynomials.

In this talk we present some polynomial rootfinding algorithms based on matrix eigenvalue methods applied to generalized companion matrices represented as rank-one modifications of unitary matrices in CMV form. We discuss the theoretical and computational features of the proposed algorithms compared with the classical approach employing the Hessenberg form. Extensions for matrix pencils are also considered. Finally, we describe an application to computing the zeros of an analytic function inside the unit circle in the complex plane.

The talk is partly based on joint works with R. Bevilacqua and G. Del Corso, and P. Boito and Y. Eidelman.

### **Bibliografia**

- [1] L. Gemignani, “Zerofinding of analytic functions by structured matrix methods”, to appear in *Contemporary Mathematics*, AMS Publisher, Providence, RI, 2015.
- [2] R. Bevilacqua, G.M. Del Corso, L. Gemignani, “A CMV-based eigensolver for companion matrices”, to appear in *SIMAX*, 2015.
- [3] P. Boito, Y. Eidelman, L. Gemignani, “Implicit QR for companion-like pencils”, to appear in *Mathematics of Computation*, 2015.

[indietro](#)

## Diffeo-movimenti per link in spazi lenticolari

\*Enrico Manfredi<sup>74</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Bologna

Gli spazi lenticolari sono una particolare classe di 3-varietà chiuse e connesse, ottenibili mediante chirurgia di coefficiente  $p/q$  sul nodo banale. Un nodo o link in uno spazio lenticolare  $L(p, q)$  è una coppia  $(L(p, q), L)$  dove  $L$  è una sottovarietà di  $L(p, q)$  diffeomorfa ad una unione di copie disgiunte di circonferenze  $\mathbf{S}^1$ . Si possono dare due diverse definizioni di equivalenza nell'insieme dei link in un dato spazio lenticolare [4]: la prima è mediante isotopia ambientale (iso-equivalenza), la seconda mediante diffeomorfismi di coppie (diffeo-equivalenza). La prima implica la seconda, ma non viceversa: ci sono diffeomorfismi di  $L(p, q)$  non isotopi all'identità [1].

Ci sono vari modi di rappresentare link in spazi lenticolari: band, mixed link, grid diagram e altri. Noi ci siamo soffermati sui disk diagram, su cui abbiamo dato mosse tipo Reidemeister  $R_1, \dots, R_7$  per l'iso-equivalenza [2]. Nel lavoro che qui presentiamo [3], invece, esplicitiamo le mosse sui disk diagram per diffeo-equivalenza, analizzando gli effetti dei possibili generatori del gruppo di diffeotopie:  $\tau$ ,  $\sigma_+$  e  $\sigma_-$ .

**Teorema.** *Due disk diagram  $D$  e  $D'$  rappresentano link diffeo-equivalenti se e solo se possono essere connessi da una sequenza finita di mosse tipo Reidemeister  $R_1, \dots, R_7$  e dalle mosse corrispondenti a  $\tau$ ,  $\sigma_+$  e  $\sigma_-$ .*

Tali mosse risultano utili nello studio di un importante invariante di link in spazi lenticolari: il sollevamento. Se si considera il rivestimento ciclico  $p : \mathbf{S}^3 \rightarrow L(p, q)$ , il sollevamento di un link  $L$  in  $L(p, q)$  è la pre-immagine  $p^{-1}(L)$  in  $\mathbf{S}^3$ . In [3] abbiamo analizzato l'effetto sul sollevamento rispetto alle mosse per diffeo-equivalenza. Per  $\tau$  il sollevamento non cambia, mentre per  $\sigma_+$  e  $\sigma_-$ , a seconda degli indici dello spazio lenticolare, può risultare lo stesso oppure essere fortemente diverso. Per i nodi in  $L(p, q)$  che hanno un sollevamento che è ancora un nodo, non banale, Sakuma [4] stabilisce l'unicità di tale invariante, a meno di diffeo-equivalenza. Unendo i due risultati, il numero di nodi con medesimo sollevamento a meno di iso-equivalenza è fortemente limitato e si può determinare mediante le mosse di diffeo-equivalenza.

### Bibliografia

- [1] F. Bonahon, *Difféotopies des espaces lenticulaires*, *Topology* **22** (1983), 305–314.
- [2] A. Cattabriga, E. Manfredi, M. Mulazzani, *On knots and links in lens spaces*, *Topology Appl.* **160** (2013).
- [3] E. Manfredi, *Diffeomorphic vs isotopic links in lens spaces*, in preparation.
- [4] M. Sakuma, *Uniqueness of symmetries of knots*, *Math. Z.* **192** (1986), 225–242.

[indietro](#)

<sup>74</sup>Lavoro svolto nell'ambito dell'assegno di ricerca *Mathematics in Science, Social science and Engineering* del Dipartimento di Matematica dell'Università di Bologna.

## Sulla costruzione di matrici nilpotenti

\*Nicola Mastronardi<sup>75</sup>

Istituto per le Applicazioni del Calcolo “M. Picone”, sede di Bari,  
Consiglio Nazionale delle Ricerche

Paul Van Dooren

Department of Mathematical Engineering, Catholic University of Louvain

Data una matrice *pencil*  $(\lambda E - A)$  di ordine  $n$ , si considera il problema di trovare una correzione di rango basso  $(\lambda C - B)F$  tale che il nuovo pencil  $\lambda(E - CF) - (A - BF)$  abbia tutti i suoi autovalori generalizzati all'origine. Si formulano le condizioni necessarie e sufficienti affinché il problema abbia soluzione e si descrive un algoritmo per il calcolo della correzione di rango basso  $(\lambda C - B)F$  nel caso in cui la soluzione esista. Si descrivono quindi le analogie con il problema derivante dalla teoria dei sistemi lineari discreti noto come *deadbeat control problem* ed una particolare applicazione per l'accelerazione della convergenza di metodi iterativi a blocchi per PDE.

### Bibliografia

- [1] T. Beelen, P. Van Dooren, “A numerical method for deadbeat control of generalized state-space systems”, *Systems and Control Letters*, 10, 225–233, 1988.
- [2] D. Boley, P. Van Dooren, “Placing zeroes and the Kronecker canonical form”, *Circuits Systems Signal Process*, 13, 783–802, 1994.
- [3] M.J. Gander, S. Loisel, D.B. Szyld, “An optimal block iterative method and preconditioner for banded matrices with applications to PDEs on irregular domains” *SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications*, 33, 653–680, 2012.
- [4] N. Mastronardi, P. Van Dooren, “Creating a nilpotent pencil via deadbeat”, sottoposto per la pubblicazione.
- [5] P. Van Dooren, “Deadbeat control : a special inverse eigenvalue problem”, *BIT Numerical Mathematics*, 24, 681–699, 1994.

[indietro](#)

---

<sup>75</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto GNCS INdAM “Metodi di regolarizzazione per problemi di ottimizzazione vincolata”

## Soluzione generale dell'equazione di Poisson per processi di Markov Quasi-Birth and Death

Dario A. Bini

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

Sarah Dendievel

ULB Bruxelles, Belgium

Guy Latouche

ULB Bruxelles, Belgium

\*Beatrice Meini<sup>76</sup>

Dipartimento di Matematica, Università di Pisa

Se  $T$  è una matrice stocastica irriducibile di dimensione finita e  $b$  è un vettore assegnato, l'equazione  $(I - T)x = b$ , detta equazione di Poisson, ha una unica soluzione a meno di una costante additiva, data da  $x = (I - T)^{\#}b + \alpha 1$ , per ogni  $\alpha$  scalare, dove  $1$  è il vettore con tutte le componenti uguali a uno, e  $H^{\#}$  denota l'inversa di gruppo di  $H$ .

Nel caso in cui la dimensione della matrice è infinita questi risultati di unicità non valgono.

Consideriamo l'equazione di Poisson  $(I - P)u = g$ , dove  $P$  è la matrice di transizione di una catena di Markov irriducibile di tipo Quasi-Birth-and-Death (QBD) con un numero infinito di livelli,  $g$  è un vettore assegnato di dimensione infinita e  $u$  è il vettore incognito. La matrice  $P$  è dunque una matrice stocastica irriducibile di dimensione infinita, tridiagonale blocchi e di Toeplitz a blocchi eccetto per la prima riga.

Utilizzando la struttura della matrice  $P$ , riformuliamo il problema in termini di un insieme di equazioni alle differenze matriciali. Forniamo una espressione esplicita della soluzione generale, espressa mediante le triple di Jordan di opportuni polinomi di matrici, che a loro volta sono espresse mediante le soluzioni di particolari equazioni quadratiche di matrici. Vengono discusse l'unicità e la limitatezza delle soluzioni, in funzione della proprietà del termine noto  $g$ .

[indietro](#)

---

<sup>76</sup>Lavoro svolto nell'ambito del progetto GNCS 2015, coordinato da B. Iannazzo

## Soluzioni positive e di tipo compacton per un problema ordinario quasi-lineare

Giovanni Anello

\*Luca Vilasi

Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Messina

Oggetto della nostra attenzione è un problema ordinario di Dirichlet coinvolgente l'operatore  $p$ -laplaciano in cui la nonlinearietà comprende termini sia  $(p - 1)$ -sublineari che  $(p - 1)$ -superlineari. Studiando la molteplicità di soluzioni di un problema ausiliario, mostreremo come opportune scelte dei parametri coinvolti conducano all'esistenza di almeno tre soluzioni classiche positive che soddisfano la condizione di Hopf sulla frontiera. Le tecniche utilizzate non fanno ricorso nè ai metodi variazionali nè al principio di massimo forte (che la particolare struttura della nonlinearietà rende inutilizzabile). Proveremo infine l'esistenza di due curve distinte di parametri lungo le quali il problema in questione ammette almeno una soluzione di tipo compacton, cioè soddisfacente le ulteriori condizioni di Neumann (nulle) sul bordo. Il punto di partenza della nostra analisi è il lavoro [2], successivamente esteso in [3] al caso di nonlinearietà singolari. La controparte multidimensionale del problema è stata recentemente studiata in [1], dove è stata dimostrata l'esistenza di soluzioni (deboli) non banali e non negative per mezzo di metodi puramente variazionali.

### Bibliografia

- [1] G. Anello: "Multiple nonnegative solutions for an elliptic boundary value problem involving combined nonlinearities", *Math. Comput. Modelling*, 52(1-2):400-408, 2010.
- [2] J.I. Díaz, J. Hernández: "Global bifurcation and continua of nonnegative solutions for a quasilinear elliptic problem", *C. R. Acad. Sci. Paris, Série I*, 329:587-592, 1999.
- [3] J.I. Díaz, J. Hernández, F.J. Mancebo: "Branches of positive and free boundary solutions for some singular quasilinear elliptic problems", *J. Math. Anal. Appl.*, 352:449-474, 2009.

[indietro](#)





---

XX Congresso U.M.I.  
Siena, 7-12 settembre 2015

---

# LISTA DEI PARTECIPANTI

Abatangelo	Vito	vito.abatangelo@poliba.it
Abate	Marco	abate@dm.unipi.it
Aceto	Lidia	lidia.aceto@unipi.it
Agnetis	Alessandro	alessandro.agnetis@unisi.it
Aieta	Vincenzo	vincenzo.aieta@libero.it
Alberico	Angela	a.alberico@na.iac.cnr.it
Alberti	Giovanni	galberti1@dm.unipi.it
Alonso Rodriguez	Ana	alonso@science.unitn.it
Amaldi	Edoardo	edoardo.amaldi@gmail.com
Ambrosio	Vincenzo	vincenzo.ambrosio2@unina.it
Amendola	Giovambattista	amendola@dma.unipi.it
Amidei	Jacopo	jacopoamidei@gmail.com
Anatriello	Giuseppina	anatriello@unina.it
Andrà	Chiara	chiara.andra@gmail.com
Andreatta	Fabrizio	fabrizio.andreatta@unimi.it
Andreucci	Daniele	daniele.andreucci@sba.uniroma1.it
Angelini	Elena	ngllne@unife.it
Angella	Daniele	daniele.angella@gmail.com
Angeloni	Laura	laura.angeloni@unipg.it
Anichini	Giuseppe	giuseppe.anichini@unifi.it
Antonelli	Paolo	paolo.antonelli@gssi.infn.it
Aragona	Riccardo	ric.aragona@gmail.com
Araujo	Carolina	caraujo@impa.br
Arcozzi	Nicola	nicola.arcozzi@unibo.it
Arena	Orazio	arena@unifi.it
Arrigo	Francesca	farrigo87@gmail.com
Audrito	Giorgio	giorgio.audrito@gmail.com
Avitabile	Marina	marina.avitabile@unimib.it
Baccaglino-Frank	Anna	abaccaglinifrank@gmail.com
Bambusi	Dario Paolo	dario.bambusi@unimi.it
Bande	Gianluca	gbande@unica.it
Bandini	Andrea	andrea.bandini@unipr.it
Bardaro	Carlo	carlo.bardaro@unipg.it
Baroni	Paolo	paolo.baroni.math@gmail.com
Bartoli	Daniele	daniele275@gmail.com
Bartolucci	Daniele	bartoluc@mat.uniroma2.it
Battaglia	Luca	lbatta@sissa.it
Bellen	Alfredo	Bellen@units.it
Benevieri	Pierluigi	pierluigi.benevieri@unifi.it
Berarducci	Alessandro	berardu@dm.unipi.it
Bernardi	Alessandra	alessandra.bernardi5@unibo.it
Bernardi	Claudio	claudio.bernardi@uniroma1.it
Bernardi	Marco Luigi	marcoluigi.bernardi@unipv.it
Bertoluzza	Silvia	silvia.bertoluzza@imati.cnr.it
Biacino	Loredana	loredana.biacino2@unina.it
Bianchi	Alessandra	bianchi@math.unipd.it
Bianchi	Arianna	ab584@hw.ac.uk
Bianchini	Chiara	cbianchini@math.unifi.it
Bianchini	Stefano	bianchin@sissa.it
Biasco	Luca	biasco@mat.uniroma3.it
Bibbò	Cecilia	bibbo@student.unisi.it
Biliotti	Leonardo	leonardo.biliotti@unipr.it

Bini	Dario Andrea	bini@dm.unipi.it
Bini	Gilberto	gilberto.bini@unimi.it
Bisi	Cinzia	bsicnz@unife.it
Bisi	Marzia	marzia.bisi@unipr.it
Boccardo	Lucio	boccardo@mat.uniroma1.it
Bocci	Cristiano	cristiano.bocci@unisi.it
Boffi	Daniele	daniele.boffi@unipv.it
Bonanzinga	Vittoria	vittoria.bonanzinga@unirc.it
Bongini	Mattia	mattia.bongini@ma.tum.de
Bonicatto	Paolo	paolo.bonicatto@sissa.it
Bonisoli	Arrigo	arrigo.bonisoli@unimore.it
Bonizzoni	Francesca	francesca.bonizzoni@univie.ac.at
Bonsante	Francesco	francesco.bonsante@unipv.it
Borgato	Maria Teresa	bor@unife.it
Borrelli	Alessandra	brs@unife.it
Boscaggin	Alberto	alberto.boscaggin@unito.it
Bracci	Filippo	fbracci@mat.uniroma2.it
Bramanti	Marco	marco.bramanti@polimi.it
Brambilla	Maria Chiara	brambilla@dipmat.univpm.it
Brancolini	Alessio	alessio.brancolini@uni-muenster.de
Brandolini	Luca	luca.brandolini@unibg.it
Brasca	Riccardo	riccardo.brasca@gmail.com
Breda	Dimitri	dimitri.breda@uniud.it
Brigaglia	Aldo	aldo.brigaglia@gmail.com
Brini	Andrea	andrea.brini@unibo.it
Brugiapaglia	Simone	simone.brugiapaglia@polimi.it
Brugnano	Luigi	luigi.brugnano@unifi.it
Brugno	Arianna	abrugno@unisa.it
Bubboloni	Daniela	daniela.bubboloni@unifi.it
Buratti	Marco	buratti@dmi.unipg.it
Bussotti	Paolo	paolobussotti66@gmail.com
Buttazzo	Giuseppe Mario	buttazzo@dm.unipi.it
Cagliari	Francesca	francesca.cagliari@unibo.it
Calabri	Alberto	alberto.calabri@unife.it
Calamai	Alessandro	calamai@dipmat.univpm.it
Califano	Giovanna	gioviclifano@libero.it
Calvaruso	Giovanni	giovanni.calvaruso@unisalento.it
Cammarota	Valentina	cammarota@mat.uniroma2.it
Candito	Pasquale	pasquale.candito@unirc.it
Cannarsa	Piermarco	cannarsa@mat.uniroma2.it
Cantarini	Nicoletta	nicoletta.cantarini@unibo.it
Canuto	Claudio	claudio.canuto@polito.it
Capietto	Anna	anna.capietto@unito.it
Capone	Roberto	robertocapone69@gmail.com
Caporaso	Lucia	caporaso@mat.uniroma3.it
Capparelli	Stefano	stefano.capparelli@sba.uniroma1.it
Cappelletti Montano	Mirella	mirella.cappellettimontano@uniba.it
Capuzzo Dolcetta	Italo	capuzzo@mat.uniroma1.it
Caranti	Andrea	caranti@science.unitn.it
Caravenna	Francesco	francesco.caravenna@unimib.it

Cardinali	Ilaria	ilaria.cardianli@unisi.it
Carillo	Sandra	sandra.carillo@sbai.uniroma1.it
Carlini	Elisabetta	carlini@mat.uniroma1.it
Carnovale	Giovanna	carnoval@math.unipd.it
Carotenuto	Gemma	gcarotenuto@unisa.it
Carroy	Raphael	raphael.carroy@unito.it
Casarino	Valentina	valentina.casarino@unipd.it
Cattabriga	Alessia	alessia.cattabriga@unibo.it
Cattaneo	Andrea	andrea.cattaneo@unipr.it
Cavaliere	Paola	pcavaliere@unisa.it
Cavoretto	Roberto	roberto.cavoretto@unito.it
Celletti	Alessandra	celletti@mat.uniroma2.it
Centeleghe	Tommaso	tommaso.centeleghe@iwr.uni-heidelberg.de
Ceragioli	Francesca	francesca.ceragioli@polito.it
Cerroni	Cinzia	cinzia.cerroni@unipa.it
Charawi	Lara Antonella	lara.charawi@unipv.it
Chiantini	Luca	luca.chiantini@unisi.it
Cianchi	Andrea	cianchi@unifi.it
Ciarletta	Pasquale	pasquale.ciarletta@polimi.it
Ciatti	Paolo	paolo.ciatti@unipd.it
Cicone	Antonio	antonio.cicone@univaq.it
Ciliberto	Ciro	cilibert@axp.mat.uniroma2.it
Cimmelli	Vito Antonio	vito.cimmelli@unibas.it
Cioffi	Francesca	cioffifr@unina.it
Coclite	Mario	coclite@dm.uniba.it
Cogliati	Alberto	alberto.cogliati@unimi.it
Colasuonno	Francesca	fracolasuonno@gmail.com
Colciago	Claudia Maria	cmcolciago@yahoo.it
Colesanti	Andrea	colesant@math.unifi.it
Colli	Pierluigi	pierluigi.colli@unipv.it
Colli Franzone	Piero	piero.collifranzone@unipv.it
Conte	Dajana	dajconte@unisa.it
Coppola	Cristina	ccoppola@unisa.it
Costa	Simone	costa@mat.uniroma3.it
Costarelli	Danilo	danilo.costarelli@gmail.com
Coti Zelati	Vittorio	zelati@unina.it
Crimaldi	Irene	irene.crimaldi@imtlucca.it
Crippa	Gianluca	gianluca.crippa@unibas.ch
Cristofori	Paola	paola.cristofori@unimore.it
Crupi	Marilena	mcrupi@unime.it
D'Abbicco	Marcello	m.dabbicco@gmail.com
D'Adderio	Michele	mdadderi@ulb.ac.be
D'Ambra	Pasqua	pasqua.dambra@cnr.it
D'Ambrosio	Raffaele	rdambrosio@unisa.it
D'Ambrosio	Roberta	rodambrosio@unisa.it
D'Ancona	Piero Antonio	dancona@mat.uniroma1.it
D'Andrea	Alessandro	dandrea@mat.uniroma1.it
D'Aquino	Paola	paola.daquino@unina2.it
D'Onofrio	Giuseppe	giuseppe.donofrio@unina.it
D'Onofrio	Luigi	donofrio@uniparthenope.it
Dai Pra	Paolo	daipra@math.unipd.it

Dalla Volta	francesca	francesca.dallavolta@unimib.it
Dardano	Ulderico	dardano@unina.it
De Cicco	Virginia	virginia.decicco@sbai.uniroma1.it
De Fabritiis	Chiara	fabritiis@dipmat.univpm.it
De Falco	Maria	maria.defalco@unina.it
De Graaf	Willem	degraaf@science.unitn.it
De Marchis	Francesca	demarchis@mat.uniroma1.it
De Rossi	Alessandra	alessandra.derossi@unito.it
De Simone	Anna	anna.desimone@unina.it
Del Buono	Nicoletta	nicoletta.delbuono@uniba.it
Del Centina	Andrea	cen@unife.it
Del Corso	Ilaria	delcorso@dm.unipi.it
Del Corso	Gianna Maria	gianna.delcorso@unipi.it
Del Regno	Flora	fdelregno@unisa.it
Dell'Aglio	Luca	luca.dellaglio@unical.it
Della Pietra	Francesco	f.dellapietra@unina.it
Della Vedova	Alberto	alberto.dellavedova@unimib.it
Dello Iacono	Umberto	udelloiacono@unisa.it
Detomi	Eloisa	detomi@math.unipd.it
Di Benedetto	Fabio	dibenede@dima.unige.it
Di Blasio	Giuseppina	giuseppina.diblasio@unina2.it
Di Francesco	Marco	marco.difrancesco@univaq.it
Di Marino	Simone	sthew87@gmail.com
Di Martino	Lino	lino.dimartino@unimib.it
Di Martino	Pietro	dimartin@dm.unipi.it
Di Nasso	Mauro	dinasso@dm.unipi.it
Di Nola	Antonio	adinola@unisa.it
Di Proietto	Valentina	diproietto@zedat.fu-berlin.de
Di Scala	Antonio Jose	antonio.discala@polito.it
Di Serafino	Daniela	daniela.diserafino@unina2.it
Di Sieno	Simonetta	simonetta.disieno@unimi.it
Di Tommaso	Filomena	ditommaso@mat.unical.it
Dimonte	Vincenzo	vincenzo.dimonte@gmail.com
Dolce	Salvatore	dolce@mat.uniroma1.it
Dolcetti	Alberto	alberto.dolcetti@unifi.it
Dore	Giovanni	giovanni.dore@unibo.it
Dumitrescu	Olivia	dolivia17@gmail.com
Dvornicich	Roberto	dvornic@dm.unipi.it
Enea	Maria Rosaria	maria.enea@gmail.com
Estatico	Claudio	estatico@dima.unige.it
Facchini	Alberto	facchini@math.unipd.it
Failla	Gioia	gioia.failla@unirc.it
Falletta	Silvia	silvia.falletta@polito.it
Fanelli	Luca	fanelli@mat.uniroma1.it
Farroni	Fernando	fernando.farroni@unina.it
Fasino	Dario	dario.fasino@uniud.it
Fassò	Francesco	fasso@math.unipd.it
Feltrin	Guglielmo	gfeltrin@sissa.it
Fenu	Caterina	kate.fenu@gmail.com
Feo	Filomena	filomena.feo@uniparthenope.it

Feola	Roberto	feola@mat.uniroma1.it
Ferone	Vincenzo	ferone@unina.it
Ferraioli	Anna Rita	anferraioli@unisa.it
Ferrara	Francesca	francesca.ferrara@unito.it
Ferrari	Fausto	fausto.ferrari@unibo.it
Ferri	Massimo	massimo.ferri@unibo.it
Figalli	Alessio	figalli@math.utexas.edu
Fiocca	Alessandra	fio@unife.it
Fiorot	Luisa	fiorot@math.unipd.it
Flamini	Flaminio	flamini@mat.uniroma2.it
Flandoli	Franco	flandoli@dma.unipi.it
Floridia	Giuseppe	floridia.giuseppe@icloud.com
Fontanari	Claudio	fontanar@science.unitn.it
Forti	Marco	forti@dma.unipi.it
Foschi	Damiano	damiano.foschi@unife.it
Franci	Raffaella	raffaellafranci@alice.it
Franciosi	Marco	marco.franciosi@unipi.it
Frediani	Paola	paola.frediani@unipv.it
Freguglia	Paolo	paolo.freguglia@technet.it
Frosini	Patrizio	patrizio.frosini@unibo.it
Frosoni	Giulia	frosoni@dima.unige.it
Frunzo	Luigi	luigi.frunzo@unina.it
Gabrielli	Davide	gabriell@univaq.it
Gaiffi	Giovanni	gaiffi@dm.unipi.it
Gaio	Aaron	aaron88dk@gmail.com
Galati	Concettina	galati@mat.unical.it
Galatolo	Stefano	stefano.galatolo@unipi.it
Galise	Giulio	ggalise@unisa.it
Galuzzi	Bruno Giovanni	bruno.galuzzi@unimi.it
Gario	Paola	paola.gario@unimi.it
Garrione	Maurizio	mailto:maurizio.garrione@unimib.it
Garroni	Adriana	garroni@mat.uniroma1.it
Gavagna	Veronica	vgavagna@unisa.it
Gavarini	Fabio	gavarini@mat.uniroma2.it
Gavitone	Nunzia	nunzia.gavitone@gmail.com
Gelli	Maria Stella	gelli@dm.unipi.it
Gemignani	Luca	luca.gemignani@di.unipi.it
Gentile	Elisa	elisa.gentile@icloud.com
Gentili	Graziano	gentili@math.unifi.it
Ghimenti	Marco Gipo	marco.ghimenti@dma.unipi.it
Giacardi	Livia	livia.giacardi@unito.it
Giantesio	Giulia	gntgli@unife.it
Gilardi	Gianni	gianni.gilardi@unipv.it
Giordano Bruno	Anna	anna.giordanobruno@uniud.it
Giorgilli	Antonio	antonio.giorgilli@unimi.it
Giusti	Enrico	giusti@math.unifi.it
Gori	Anna	anna.gori@unimi.it
Gorni	Gianluca	gianluca.gorni@uniud.it
Groppi	Maria	maria.groppi@unipr.it
Guerraggio	Angelo	angelo.guerraggio@unibocconi.it

Guglielmi	Nicola	<a href="mailto:guglielm@univaq.it">guglielm@univaq.it</a>
Guida	Margherita	<a href="mailto:maguida@unina.it">maguida@unina.it</a>
Gullà	Gabriele	<a href="mailto:gulla@mat.uniroma2.it">gulla@mat.uniroma2.it</a>
Haus	Emanuele	<a href="mailto:emanuele.haus@unina.it">emanuele.haus@unina.it</a>
Ianni	Isabella	<a href="mailto:isabella.ianni@unina2.it">isabella.ianni@unina2.it</a>
Impera	Debora	<a href="mailto:debora.impera@gmail.com">debora.impera@gmail.com</a>
Isernia	Teresa	<a href="mailto:teresa.isernia@unina.it">teresa.isernia@unina.it</a>
Johnson	Russell	<a href="mailto:russellallan.johnson@unifi.it">russellallan.johnson@unifi.it</a>
La Barbiera	Monica	<a href="mailto:monicalb@unime.it">monicalb@unime.it</a>
Lamberti	Paola	<a href="mailto:paola.lamberti@unito.it">paola.lamberti@unito.it</a>
Lancellotti	Rocco Michele	<a href="mailto:roccomichele.lancellotti@polimi.it">roccomichele.lancellotti@polimi.it</a>
Larato	Bambina	<a href="mailto:bambina.larato@poliba.it">bambina.larato@poliba.it</a>
Lella	Paolo	<a href="mailto:paolo.leva@unitn.it">paolo.leva@unitn.it</a>
Lelli Chiesa	Margherita	<a href="mailto:m.levichiesa@gmail.com">m.levichiesa@gmail.com</a>
Lenzi	Giacomo	<a href="mailto:gilenzi@unisa.it">gilenzi@unisa.it</a>
Leonetti	Francesco	<a href="mailto:leonetti@univaq.it">leonetti@univaq.it</a>
Lettieri	Ada	<a href="mailto:lettieri@unina.it">lettieri@unina.it</a>
L'Innocente	Sonia	<a href="mailto:sonia.linnocente@unicam.it">sonia.linnocente@unicam.it</a>
Lisena	Benedetta	<a href="mailto:benedetta.lisena@uniba.it">benedetta.lisena@uniba.it</a>
Liverani	Carlangelo	<a href="mailto:liverani@mat.uniroma2.it">liverani@mat.uniroma2.it</a>
Livrea	Roberto	<a href="mailto:roberto.livrea@unirc.it">roberto.livrea@unirc.it</a>
Loffredo	Maria Immacolata	<a href="mailto:mariaimmacolata.loffredo@unisi.it">mariaimmacolata.loffredo@unisi.it</a>
Logar	Alessandro	<a href="mailto:logar@units.it">logar@units.it</a>
Lombardi	Laura	<a href="mailto:llombardi@unisa.it">llombardi@unisa.it</a>
Longobardi	Giovanni	<a href="mailto:giovanni.longobard10@alice.it">giovanni.longobard10@alice.it</a>
Longobardi	Patrizia	<a href="mailto:plongobardi@unisa.it">plongobardi@unisa.it</a>
Lopez	Luciano	<a href="mailto:luciano.lopez@uniba.it">luciano.lopez@uniba.it</a>
Lucchetti	Roberto	<a href="mailto:roberto.lucchetti@polimi.it">roberto.lucchetti@polimi.it</a>
Lucchini	Andrea	<a href="mailto:lucchini@math.unipd.it">lucchini@math.unipd.it</a>
Lucente	Sandra	<a href="mailto:sandra.lucente@uniba.it">sandra.lucente@uniba.it</a>
Luciano	Erika	<a href="mailto:erika.luciano@unito.it">erika.luciano@unito.it</a>
Maffei	Andrea	<a href="mailto:maffei@dm.unipi.it">maffei@dm.unipi.it</a>
Magi	Eugenio	<a href="mailto:magiuegy@hotmail.com">magiuegy@hotmail.com</a>
Magrone	Paola	<a href="mailto:magrone@mat.uniroma3.it">magrone@mat.uniroma3.it</a>
Mainini	Edoardo	<a href="mailto:edoardo.mainini@unipv.it">edoardo.mainini@unipv.it</a>
Maj	Mercede	<a href="mailto:mmaj@unisa.it">mmaj@unisa.it</a>
Malaguti	Luisa	<a href="mailto:luisa.malaguti@unimore.it">luisa.malaguti@unimore.it</a>
Malchiodi	Andrea	<a href="mailto:andrea.malchiodi@sns.it">andrea.malchiodi@sns.it</a>
Manes	Adele	<a href="mailto:manes@dm.unipi.it">manes@dm.unipi.it</a>
Manfredi	Enrico	<a href="mailto:enrico.manfredi3@unibo.it">enrico.manfredi3@unibo.it</a>
Manno	Giovanni	<a href="mailto:giannimanno@libero.it">giannimanno@libero.it</a>
Mannucci	Paola	<a href="mailto:mannucci@math.unipd.it">mannucci@math.unipd.it</a>
Manolache	Cristina	<a href="mailto:c.manolache@imperial.ac.uk">c.manolache@imperial.ac.uk</a>
Mansutti	Daniela	<a href="mailto:d.mansutti@iac.cnr.it">d.mansutti@iac.cnr.it</a>
Mantese	Francesca	<a href="mailto:francesca.mantese@univr.it">francesca.mantese@univr.it</a>
Mantova	Vincenzo Luca	<a href="mailto:vlmantova@gmail.com">vlmantova@gmail.com</a>
Maracci	Mirko	<a href="mailto:mirko.maracci@unipv.it">mirko.maracci@unipv.it</a>
Marconi	Elio	<a href="mailto:emarconi@sissa.it">emarconi@sissa.it</a>
Marcozzi	Matteo	<a href="mailto:matteo.marcozzi.89@gmail.com">matteo.marcozzi.89@gmail.com</a>
Marini	Mauro	<a href="mailto:mauro.marini@unifi.it">mauro.marini@unifi.it</a>

Marino	Verita	marino@unical.it
Marò	Stefano	maro@mail.dm.unipi.it
Maroscia	Paolo	maroscia@dmmm.uniroma1.it
Martinelli	Fabio	martin@mat.uniroma3.it
Martini	Alessio	a.martini@bham.ac.uk
Maschietto	Michela	michela.maschietto@unimore.it
Maschio	Michele	michele.maschio@studenti.unipr.it
Maschio	Samuele	maschio@math.unipd.it
Maspero	Alberto	maspero@mat.uniroma1.it
Massei	Stefano	stefano.massei@sns.it
Mastronardi	Nicola	n.mastronardi@ba.iac.cnr.it
Matucci	Serena	serena.matucci@unifi.it
Mazza	Mariarosa	mariarosa.mazza@uninsubria.it
Mazzari	Nicola	nicola.mazzari@math.u-bordeaux.fr
Mazzoleni	Dario	dmazzole@unito.it
Medori	Costantino	costantino.medori@unipr.it
Meini	Beatrice	meini@dm.unipi.it
Melo	Margarida	melo@mat.uniroma3.it
Migliorini	Luca	luca.migliorini@unibo.it
Minotti	Anna Maria	annamaria.minotti@dmi.unipg.it
Moccaldi	Martina	m.moccaldi1@studenti.unisa.it
Molteni	Giuseppe	giuseppe.molteni1@unimi.it
Mongardi	Giovanni	giovanni.mongardi@unimi.it
Montone	Antonella	antonella.montone@uniba.it
Mora	Ferdinando	theomora@disi.unige.it
Morale	Daniela	daniela.morale@unimi.it
Moreno	Giovanni	morgiuse@gmail.com
Morigi	Marta	marta.morigi@unibo.it
Morini	Benedetta	benedetta.morini@unifi.it
Morini	Fiorenza	fiorenza.morini@unipr.it
Moscariello	Gioconda	gmoscari@unina.it
Moseneder	Pierluigi	pierluigi.moseneder@polimi.it
Motto Ros	Luca	luca.mottoros@unito.it
Mulazzani	Michele	michele.mulazzani@unibo.it
Munarini	Emanuele	emanuele.munarini@polimi.it
Musella	Carmela	cmusella@unina.it
Musso	Emilio	emilio.musso@polito.it
Nagliati	Iolanda	ngllnd@unife.it
Napoli	Gaetano	gaetano.napoli@unisalento.it
Natalini	Roberto	roberto.natalini@cnr.it
Nelli	Barbara	nelly@univaq.it
Nicola	Fabio	fabio.nicola@polito.it
Nicolodi	Lorenzo	lorenzo.nicolodi@unipr.it
Nitsch	Carlo	c.nitsch@unina.it
Nolasco	Margherita	nolasco@dm.univaq.it
Nuzzo	Vitale	frgu@tim.it
Ottaviani	Giorgio Maria	ottavian@math.unifi.it
Pacelli	Tiziana	tpacelli@unisa.it
Pagnan	Ruggero	pagnan@dima.unige.it

Palitta	Davide	davide.palitta3@unibo.it
Palladino	Nicla	nicla.palladino@libero.it
Panichi	Federico	federico.panichi@studio.unibo.it
Papi	Paolo	papi@mat.uniroma1.it
Papini	Duccio	duccio.papini@uniud.it
Pardini	Rita	pardini@dm.unipi.it
Parton	Maurizio	parton@unich.it
Pasini	Antonio	pasini@unisi.it
Pasotti	Anita	anita.pasotti@unibs.it
Paternoster	Beatrice	beapat@unisa.it
Patria	Maria Cristina	pat@unife.it
Patrizio	Giorgio	patrizio@math.unifi.it
Pavarino	Luca	luca.pavarino@unimi.it
Pellacci	Benedetta	pellacci@uniparthenope.it
Pellegrini	Marco Antonio	marcoantonio.pellegrini@unicatt.it
Pennisi	Mario	pennisi@dmi.unict.it
Pepe	Luigi	pep@unife.it
Pera	Maria Patrizia	mpatrizia.pera@unifi.it
Perelli	Alberto	perelli@dima.unige.it
Perotti	Alessandro	perotti@science.unitn.it
Perotto	Simona	simona.perotto@polimi.it
Perracchione	Emma	emma.perracchione@unito.it
Pezzini	Guido	pezzini@math.fau.de
Piana	Michele	piana@dima.unige.it
Pieraccini	Sandra	sandra.pieraccini@polito.it
Pierrri	Anna	apierrri@diima.unisa.it
Pinzari	Gabriella	gabriella.pinzari@unina.it
Pirola	Gian Pietro	giapir04@unipv.it
Pistoia	Angela	angela.pistoia@uniroma1.it
Piu	Paola	piu@unica.it
Pizzarelli	Chiara	chiara.pizzarelli@unito.it
Poloni	Federico Giovanni	fpoloni@di.unipi.it
Popolizio	Marina	marina.popolizio@unisalento.it
Porcelli	Margherita	margherita.porcelli@unibo.it
Porretta	Alessio	porretta@mat.uniroma2.it
Postinghel	Elisa	elisa.postinghel@gmail.com
Preziosi	Luigi	luigi.preziosi@polito.it
Procesi	Michela	mprocesi@mat.uniroma1.it
Qiao	Hanli	hanli.qiao@unito.it
Quadrelli	Claudio	claudioquadro@alice.it
Raffero	Alberto	alberto.raffero@unito.it
Ragusa	Alfio	ragusa@dmi.unict.it
Raissy	Jasmin	jasmin.raissy@gmail.com
Rao	Salvatore	salvatore.rao@unina.it
Raspanti	Maria Anna	mariaanna.raspanti@unito.it
Redivo-Zaglia	Michela	Michela.RedivoZaglia@unipd.it
Remogna	Sara	sara.remogna@unito.it
Ricci	Francesca	francescaricci59@gmail.com
Riccietti	Elisa	elisa.riccietti@unifi.it

Rinaldi	Gloria	gloria.rinaldi@unimore.it
Robol	Leonardo	leonardo.robol@sns.it
Rodriguez	Giuseppe	rodriguez@unica.it
Roero	Clara Silvia	clarasilvia.roero@unito.it
Rosolini	Giuseppe	rosolini@unige.it
Rossi	Maurizia	rossim@mat.uniroma2.it
Rosso	Giovanni	gvnros@gmail.com
Rottoli	Ernesto	ernerott@tin.it
Russo	Alessio	alessio.russo@unina2.it
Russo	Anna Carla	anrusso@unisa.it
Russo	Francesco	frusso@dmi.unict.it
Sacchi	Duccio	sacchi@mat.uniroma2.it
Sala	Massimiliano	massimiliano.sala@unitn.it
Salani	Paolo	paolo.salani@unifi.it
Sammartino	Marco	marco@math.unipa.it
Sampoli	Maria Lucia	marialucia.sampoli@unisi.it
San Mauro	Luca Francesco	luca.sanmauro@sns.it
Sangalli	Giancarlo	giancarlo.sangalli@unipv.it
Sarfatti	Giulia	giulia.sarfatti@unibo.it
Savare	Giuseppe	giuseppe.savare@unipv.it
Scacchi	Simone	simone.scacchi@unimi.it
Scapellato	Andrea	scapellato@dmi.unict.it
Schiattarella	Roberta	roberta.schiattarella@unina.it
Scoppola	Carlo Maria	scoppola@univaq.it
Sellitto	Antonio	ant.sellitto@gmail.com
Sempi	Carlo	carlo.sempi@unisalento.it
Seracini	Marco	blueturtles@hotmail.it
Serpe	Annarosa	annarosa.serpe@unical.it
Siciliano	Salvatore	salvatore.siciliano@unisalento.it
Signorini	Marianna	marianna.signorini@gmail.com
Simi	Giulia	giulia.simi@unisi.it
Simoncini	Valeria	valeria.simoncini@unibo.it
Sorbi	Andrea	andrea.sorbi@unisi.it
Sorrentino	Alfonso	sorrentino@mat.uniroma2.it
Spada	Luca	lspada@unisa.it
Spigler	Renato	spigler@mat.uniroma3.it
Staglianò	Paola Lea	pstagliano@unime.it
Stefanelli	Ulisse	ulisse.stefanelli@imati.cnr.it
Steila	Silvia	silvia.steila2@gmail.com
Stoppato	Caterina	stoppato@math.unifi.it
Stoppino	Lidia	lidia.stoppino@uninsubria.it
Strickland	Elisabetta	strickla@mat.uniroma2.it
Tamburini	Maria Clara	mariaclara.tamburini@unicatt.it
Tantardini	Francesca	francesca.tantardini@libero.it
Tardini	Nicoletta	tardini@mail.dm.unipi.it
Tasin	Luca	luca.tasin@gmail.com
Tellini	Andrea	andrea.tellini@ehess.fr

Toffalori	Carlo	<a href="mailto:carlo.toffalori@unicam.it">carlo.toffalori@unicam.it</a>
Tomassini	Adriano	<a href="mailto:adriano.tomassini@unipr.it">adriano.tomassini@unipr.it</a>
Tonolo	Alberto	<a href="mailto:tonolo@math.unipd.it">tonolo@math.unipd.it</a>
Torelli	Sara	<a href="mailto:sara.torelli02@ateneopv.it">sara.torelli02@ateneopv.it</a>
Tortora	Antonio	<a href="mailto:antortora@unisa.it">antortora@unisa.it</a>
Tortora	Roberto	<a href="mailto:rtortora@unina.it">rtortora@unina.it</a>
Tortoriello	Francesco Saverio	<a href="mailto:fstortoriello@unisa.it">fstortoriello@unisa.it</a>
Tosin	Andrea	<a href="mailto:a.tosin@iac.cnr.it">a.tosin@iac.cnr.it</a>
Tossici	Dajano	<a href="mailto:dajano.tossici@math.u-bordeaux1.fr">dajano.tossici@math.u-bordeaux1.fr</a>
Tota	Maria	<a href="mailto:mtota@unisa.it">mtota@unisa.it</a>
Traetta	Tommaso	<a href="mailto:traetta.tommaso@gmail.com">traetta.tommaso@gmail.com</a>
Transirico	Maria	<a href="mailto:mtransirico@unisa.it">mtransirico@unisa.it</a>
Trincherò	Germana	<a href="mailto:Trincherogermana@yahoo.it">Trincherogermana@yahoo.it</a>
Ugolini	Sara	<a href="mailto:ugolini8@student.unisi.it">ugolini8@student.unisi.it</a>
Vaccaro	Maria Alessandra	<a href="mailto:marialessandra.vaccaro@unipa.it">marialessandra.vaccaro@unipa.it</a>
Vaira	Giusi	<a href="mailto:giusi.vaira@uniroma1.it">giusi.vaira@uniroma1.it</a>
Vazquez Hernandez	Rafael	<a href="mailto:vazquez@imati.cnr.it">vazquez@imati.cnr.it</a>
Veeser	Andreas	<a href="mailto:andreas.veeser@unimi.it">andreas.veeser@unimi.it</a>
Venerucci	Rodolfo	<a href="mailto:rodolfo.venerucci@uni-due.de">rodolfo.venerucci@uni-due.de</a>
Verani	Marco	<a href="mailto:marco.verani@polimi.it">marco.verani@polimi.it</a>
Verdi	Luisella	<a href="mailto:luisella.verdi@unifi.it">luisella.verdi@unifi.it</a>
Vermiglio	Rossana	<a href="mailto:rossana.vermiglio@uniud.it">rossana.vermiglio@uniud.it</a>
Vessella	Sergio	<a href="mailto:sergio.vessella@unifi.it">sergio.vessella@unifi.it</a>
Vezzani	Alberto	<a href="mailto:alberto.vezzani@univ-rennes1.fr">alberto.vezzani@univ-rennes1.fr</a>
Vezzoni	Luigi	<a href="mailto:luigi.vezzoni@unito.it">luigi.vezzoni@unito.it</a>
Viale	Matteo	<a href="mailto:matteo.viale@unito.it">matteo.viale@unito.it</a>
Vilasi	Luca	<a href="mailto:lvilasi@unime.it">lvilasi@unime.it</a>
Vincenzi	Giovanni	<a href="mailto:vincenzi@unisa.it">vincenzi@unisa.it</a>
Vinti	Gianluca	<a href="mailto:gianluca.vinti@unipg.it">gianluca.vinti@unipg.it</a>
Vistoli	Angelo	<a href="mailto:angelo.vistoli@sns.it">angelo.vistoli@sns.it</a>
Weigel	Thomas Stefan	<a href="mailto:thomas.weigel@unimib.it">thomas.weigel@unimib.it</a>
Zaccagnini	Alessandro	<a href="mailto:alessandro.zaccagnini@unipr.it">alessandro.zaccagnini@unipr.it</a>
Zagaglia	Norma	<a href="mailto:norma.zagaglia@polimi.it">norma.zagaglia@polimi.it</a>
Zampogni	Luca	<a href="mailto:luca.zampogni@unipg.it">luca.zampogni@unipg.it</a>
Zan	Rosetta	<a href="mailto:zan@dm.unipi.it">zan@dm.unipi.it</a>
Zanella	Riccardo	<a href="mailto:riccardo.zanella@unife.it">riccardo.zanella@unife.it</a>
Zanolin	Fabio	<a href="mailto:fabio.zanolin@uniud.it">fabio.zanolin@uniud.it</a>
Zanotti	Pietro	<a href="mailto:pietro.zanotti@unimi.it">pietro.zanotti@unimi.it</a>
Zedda	Michela	<a href="mailto:michela.zedda@gmail.com">michela.zedda@gmail.com</a>