

## IL DIPARTIMENTO

Il Dipartimento di Matematica e Applicazioni è stato istituito nel gennaio 1999 col duplice scopo di promuovere e coordinare la ricerca di carattere matematico e di provvedere nel contempo allo svolgimento delle attività didattiche del settore matematico all'interno dei corsi universitari e di alta formazione.

Le ricerche attualmente svolte dal Dipartimento coprono un ampio spettro di tematiche della matematica sia pura che applicata e ne coprono tutti i principali settori. Sei sono i principali gruppi di ricerca attivi nel nostro Dipartimento: Strutture algebriche (rappresentazione di gruppi algebrici, funzioni euleriane); Geometria (geometria simpliciale, gruppi di gauge, geometria simplettica); Equazioni Differenziali (sistemi dinamici, sistemi ellittici iperbolici, calcolo delle variazioni, analisi non lineare); Analisi Armonica ed Analisi Funzionale (analisi armonica in spazi euclidei, gruppi di Lie, spazi simmetrici, strutture discrete, ondine, analisi multivoca); Meccanica Analitica e Sistemi Dinamici (Sistemi integrabili, problema degli n-corpi, catene non lineari del tipo Fermi-Pasta-Ulam); Probabilità (massimi per somme di variabili aleatorie, stimatori, passeggiate aleatorie, teorie delle aste; passeggiate aleatorie su grafi); Analisi Numerica ed Algoritmi (metodi adattivi, basi radiali, analisi multirisolutiva, elementi finiti, base di Groebner).

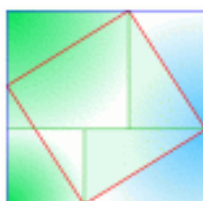
I gruppi di ricerca del nostro Dipartimento partecipano attivamente alla vita scientifica nazionale ed internazionale ed intrattengono una fitta rete di relazioni scientifiche con ricercatori, gruppi ed enti di ricerca italiani ed esteri. La qualità dei risultati delle ricerche condotte nel nostro Dipartimento è stata riconosciuta dalla comunità matematica internazionale ed essi hanno trovato pubblicazione sulle più prestigiose riviste scientifiche.

Il Dipartimento è sede del Corso di Dottorato di Ricerca in Matematica, di durata triennale, che, fornendo agli allievi un elevato livello di competenza e professionalità, li avvia alla ricerca in tutti i settori della matematica pura e applicata.

Presso il Dipartimento è presente una sezione dell'Istituto Nazionale di Alta Matematica (INdAM) il cui scopo primario è di promuovere le attività di ricerca e di alta formazione matematica, garantendone allo stesso tempo un alto livello di qualità scientifica.

La sezione milanese dell'INdAM, oltre ad ospitare ed organizzare periodi intensivi tematici, promuove lo sviluppo e la diffusione della cultura matematica nelle aziende e negli enti di ricerca sia pubblici che privati. A tal fine è stata creata la Scuola per le Applicazioni della Matematica nell'Industria, che opera in collaborazione con il Master di primo livello in Applicazioni della Matematica nell'Industria.

I Docenti del Dipartimento sono inoltre impegnati nella didattica dei corsi di Matematica nella nostra Università sia all'interno dei Corsi di Laurea in Matematica di I e II livello che negli altri Corsi di Laurea della Facoltà di Scienze che nei corsi di studio delle Facoltà di Sociologia, Statistica, Economia, Scienze della Formazione. La Matematica infatti, oltre a costituire oggetto di studio di per sé e per le sue applicazioni nell'ambito delle scienze fisiche e naturali, è generalmente ritenuta il linguaggio sintetico universale delle discipline quantitative e viene pertanto sempre più spesso proposta come insegnamento fondamentale e formativo nei percorsi didattici universitari.



## IL PERSONALE DEL DIPARTIMENTO

### Personale docente

| Nome Cognome            | Posizione accademica | Settore scientifico- disciplinare |
|-------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Barbara Bacchelli       | Ricercatore          | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Daniela Bertacchi       | Ricercatore          | MAT/06 - Probabilità e Statistica |
| Tugomira Bozzini        | Ordinario            | MAT/08 – Analisi Numerica         |
| Marina Cazzola          | Ricercatore          | MAT/02 - Algebra                  |
| Arrigo Cellina          | Ordinario            | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Leonardo Colzani        | Ordinario            | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Francesca Dalla Volta   | Associato            | MAT/02 - Algebra                  |
| Leonede De Michele      | Ordinario            | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Lino Di Martino         | Ordinario            | MAT/02 - Algebra                  |
| Marina Di Natale        | Ricercatore          | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Luigi Fontana           | Ricercatore          | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Alessandro Ghigi        | Ricercatore          | MAT/03 - Geometria                |
| Antonio Giorgilli       | Straordinario        | MAT/07 – Fisica Matematica        |
| Graziano Guerra         | Ricercatore          | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Gabriella Kuhn          | Associato            | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Sandro Levi             | Ordinario            | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Massimiliano Lunelli    | Ordinario            | INF/01 – Informatica              |
| Franco Magri            | Ordinario            | MAT/07 – Fisica Matematica        |
| Margherita Mauri        | Ricercatore          | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Stefano Meda            | Straordinario        | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Diego Noja              | Ricercatore          | MAT/07 – Fisica Matematica        |
| Roberto Paoletti        | Associato            | MAT/03 - Geometria                |
| Renzo Piccinini         | Ordinario            | MAT/03 – Geometria                |
| Renzo Ricca             | Temporaneo           | MAT/07 – Fisica Matematica        |
| Milvia Rossini          | Ricercatore          | MAT/08 – Analisi Numerica         |
| Alessandro Russo        | Straordinario        | MAT/08 – Analisi Numerica         |
| Paolo Maurizio Soardi   | Ordinario            | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Cristina Tablino Possio | Ricercatore          | MAT/08 – Analisi Numerica         |
| Susanna Terracini       | Straordinario        | MAT/05 – Analisi Matematica       |
| Giancarlo Travaglini    | Ordinario            | MAT/05 – Analisi Matematica       |

### Titolari di Assegni di Ricerca

|                 |            |        |
|-----------------|------------|--------|
| Silvia Falletta | Assegnista | MAT/08 |
| Veronica Felli  | Assegnista | MAT/07 |
| Paolo Lorenzoni | Assegnista | MAT/07 |
| Simone Paleari  | Assegnista | MAT/07 |
| Thomas Weigel   | Assegnista | MAT/02 |

### Dottorandi

|                        |
|------------------------|
| Vivina Laura Barutello |
| Simone Bertone         |
| Francesco Caravenna    |
| Alberto Della Vedova   |
| Alessandro Ferriero    |
| Francesca Maggioni     |
| Elsa Maria Marchini    |
| Luana Noselli          |
| Giovanni Ortenzi       |
| Anita Pasotti          |
| Marco Pellegrini       |
| Tiziano Penati         |
| Maria Vallarino        |

### Personale Amministrativo

| Nome Cognome            | Qualifica | Compiti                    |
|-------------------------|-----------|----------------------------|
| Margherita Alunni       | C1        | Segreteria Corso di Laurea |
| Roberta Caccialupi      | C1        | Segreteria Dipartimento    |
| Andrea Cremonesi        | C1        | Amministrativo-contabile   |
| Elena Ippolito*         | C4        | Segretario Amministrativo  |
| Ada Osmetti             | C4        | Segreteria Dipartimento    |
| Giuseppina Cogliandro** | C1        | Assistente Amministrativo  |

### Personale Tecnico

| Nome Cognome    | Qualifica | Compiti               |
|-----------------|-----------|-----------------------|
| Paolo Pedaletti | C1        | Referente Informatico |
| Davide Milano   | C1        | Referente informatico |

\*La Sig.ra Elena Ippolito funge da Segretario Amministrativo anche presso il Dipartimento di Informatica.

\*\* La dott.ssa Giuseppina Cogliandro funge a metà tempo anche quale Assistente amministrativo presso il Dipartimento di Informatica.

## ORGANI DIPARTIMENTALI

Gli organi del Dipartimento di Matematica e Applicazioni sono :

### DIRETTORE

Prof. Leonede De Michele

### VICE-DIRETTORE

Prof.ssa Susanna Terracini

### SEGRETARIO AMMINISTRATIVO

Sig.ra Elena Ippolito

## IL DIPARTIMENTO IN CIFRE

### Personale

|                                    |   |                |
|------------------------------------|---|----------------|
| PERSONALE DOCENTE<br>AL 31.12.2004 | Ordinari e Straordinari                     | 15             |
|                                    | Associati                                   | 3              |
|                                    | Ricercatori                                 | 11             |
|                                    | Temporanei (programma rientro dei cervelli) | (1)            |
|                                    | <b>Totale</b>                               | <b>29 (+1)</b> |

|  |  |     |
|--|--|-----|
| PERSONALE RICERCATORE<br>A TEMPO DETERMINATO | Assegnisti di Ricerca                          | 5   |
| PERSONALE NON DOCENTE                        | Amministrativi e Tecnici a tempo indeterminato | 3,5 |
|  | Amministrativi e Tecnici a Tempo Determinato   | 2,5 |

### Didattica

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| CDL in Matematica          | 142 CFU          |
| Facoltà di Scienze         | 107 CFU          |
| Altre Facoltà              | 30,5 CFU         |
| <b>Totale</b>              | <b>279,5 CFU</b> |
| <b>Laurea quadriennale</b> | <b>3 corsi</b>   |

### Produzione scientifica

|               |                                |    |
|---------------|--------------------------------|----|
| Pubblicazioni | Del 2004                       | 42 |
|               | In corso di stampa             | 43 |
|               | Preprint                       | 20 |
| Convegni      | Partecipazioni e comunicazioni | 32 |
|               |                                |    |

## FINANZIAMENTI ALLA RICERCA 2004

### Programmi PRIN finanziati nel bando 2003

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| Antonio Giorgilli | € 21.000,00        |
| Tugomira Bozzini  | € 28.800,00        |
| <b>Totale</b>     | <b>€ 49.800,00</b> |

### Programmi PRIN finanziati nel bando 2004

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| Franco Magri      | € 14.900,00        |
| Susanna Terracini | € 44.900,00        |
| <b>Totale</b>     | <b>€ 59.800,00</b> |

### Finanziamento F.A.R. 60 % 2004

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| Alessandro Russo  | € 11.466,00        |
| Leonardo Colzani  | € 14.981,00        |
| Antonio Giorgilli | € 8.931,00         |
| Lino Di Martino   | € 8.643,00         |
| Susanna Terracini | € 10.372,00        |
| <b>Totale</b>     | <b>€ 54.393,00</b> |

|   |                     |
|---|---------------------|
| <b>TOTALE</b>                             | <b>€ 163.993,00</b> |
| <b>Totale numero programmi finanziati</b> | <b>9</b>            |

### L'organizzazione della ricerca

| N. COMMITATO D'AREA | TEMI DI RICERCA                                    | N. PARTECIPANTI       |                           |                         | PAROLE CHIAVE   | SETTORI SSD      |
|---------------------|--|-----------------------|---------------------------|-------------------------|---|------------------|
|                     |  | DOCENTI E RICERCATORI | DOCENTI ESTERNI COINVOLTI | ASSEGNIATI E DOTTORANDI |   |                  |
| 1                   | Strutture algebriche                               | 3                     | 1                         | 3                       | Rappresentazione di Gruppi algebrici, Funzioni euleriane                                      | MAT/02           |
| 1                   | Geometria  | 2                     | 1                         | 2                       | Topologia simpliciale, Gruppi di Gauge, Geometria simplettica                                 | MAT/03           |
| 1                   | Equazioni differenziali e calcolo delle variazioni | 3                     |                           | 5                       | Inclusioni differenziali, Calcolo delle variazioni, sistemi iperbolici ed ellittici           | MAT/05           |
| 1                   | Analisi armonica e analisi funzionale              | 9                     | 2                         | 2                       | Analisi di Fourier, sommabilità, Ondine, Alberi, Trasferenza, Convergenze, Analisi multivoca  | MAT/05           |
| 1                   | Meccanica analitica e sistemi dinamici             | 3                     | 2                         | 6                       | Sistemi integrabili, Problema degli n-corpi, Catene non lineari del tipo Fermi-Pasta-Ulam     | MAT/06           |
| 1                   | Probabilità  | 1                     |                           | 1                       | Massimi per somme di variabili aleatorie, Stimatori, Passeggiate aleatorie, Teorie delle aste | MAT/07           |
| 1                   | Analisi numerica ed algoritmi                      | 6                     |                           | 0                       | Metodi adattivi, Basi radiali, Analisi multirisolutiva, elementi finiti, Base di Grubner      | MAT/08<br>MAT/09 |
| <b>TOTALI</b>       |  | <b>28</b>             | <b>6</b>                  | <b>19</b>               |   |                  |

**Tabella sintetica dell'attività amministrativo-contabile**

|                                      | 2004 |            |
|--------------------------------------|------|------------|
|                                      | N°   | Importo    |
| Mandati                              | 392  | 274.468,13 |
| Impegni                              | 417  | 289.439,40 |
| Reversali                            | 22   | 129.136,52 |
| Accertamenti                         | 27   | 358.780,64 |
| Missioni                             | 170  | 21.944,58  |
| Pagamenti verso l'estero             | 22   | 11.090,32  |
| Registrazioni materiali inventariati | 768  | 414.559,70 |
| Variazioni bilancio                  | 29   | 745.064,04 |

## DIDATTICA SUPPORTATA DAI MEMBRI DEL DIPARTIMENTO

### **B. Bacchelli\***

- Analisi Matematica 1 (elementi) per il CDL in Informatica (6 CFU)
- Analisi Matematica 1 (complementi) per il CDL in Informatica (1,5 CFU) -esercitazioni
- Analisi Matematica 2 per il CDL in Informatica (1,5 CFU) -esercitazioni

### **D. Bertacchi\***

- Corso di Statistica e Biometria per il CDL in Scienze Biologiche (4 CFU)
- Corso di Teoria delle Probabilità e Applicazioni, per il CDL in Matematica (7,5 CFU)

### **M. Bozzini**

- Metodi Numerici per la Bioinformatica per il la Laurea Specialistica in Bioinformatica (4 CFU)
- Calcolo Scientifico Avanzato – per il CDL in Matematica Vecchi Ord. (7 CFU)
- Analisi Numerica, per il CDL in Matematica (10 CFU)

### **Cazzola\***

- Istituzioni di Matematiche II (geometria) per il CDL in Scienze della Formazione primaria (30h)
- Matematica Discreta (elementi) per il CDL in Informatica (6 CFU)
- Didattica della Matematica II per il CDL in Scienze della Formazione Primaria
- Laboratorio “Precisione di linguaggio : quando una necessità e quando un' inutile costrizione”, per il CDL in Scienze della Formazione primaria
- Laboratorio “Tecnologie multimediali e geometria” per il CDL in Scienze della Formazione Primaria
- Laboratorio “Servizi via web” per il CDL in Matematica

### **A. Cellina**

- Corso di Dottorato
- Istituzioni di Analisi Superiore I e II per il CDL in Matematica (10 CFU)
- Istituzioni di Analisi Funzionali e Equazioni differenziali, per il CDL in Matematica (7 CFU)

### **L. Colzani**

- Complementi di Analisi, per il master in “Applicazioni della matematica” (4 CFU)
- Analisi Matematica II per il CDL in Matematica e Fisica (10 CFU)
- Storia della Matematica per il CDL in Matematica (8 CFU)

### **F. Dalla Volta**

- Algebra lineare e Geometria, per il CDL in Matematica e per il CDL in Fisica, I anno (10 CFU)
- Istituzioni Algebra Superiore I modulo, per il CDL in Matematica (5 CFU)
- Matematica Discreta (elementi) per il CDL in Informatica (6 CFU)

### **L. De Michele**

- Matematica discreta - complementi, per il CDL in Informatica (6 CFU)
- Analisi funzionale, per il CDL in Scienze dei Materiali (6 CFU)

#### **L. Di Martino**

- Algebra (I modulo) per il Corso di Laurea in Matematica (5 crediti);
- Istituzioni Algebra Superiore II modulo per il Corso di Laurea in Matematica (5 crediti)
- Strutture Fondamentali della Matematica (Laurea specialistica in Matematica, 5 crediti)

#### **M. Di Natale\***

- Ist. di Matematiche I per il CDL in Scienze e Tecnologie Geologiche (5 CFU)
- Ist. di Matematiche II per il CDL in Scienze e Tecnologie Geologiche (5 CFU)
- Ist. di Matematica 2, per il CDL in Ottica e Optometria (4 CFU)
- Matematica Generale B per il CDL in Economia e Gestione dei servizi turistici (4,5 CFU)

#### **A. Giorgilli**

- Laboratorio di Informatica, per i corsi di laurea in Matematica ed in Fisica (5 CFU)
- Sistemi Dinamici e Meccanica Classica per il CDL in Matematica (10 CFU)
- Corso per le scuole MAMI/SAMI: Laboratorio di Programmazione
- Corso di Dottorato: Perturbation theory and Kam Theorem

#### **G. Guerra**

- Matematica I, per il CDL in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente (8 CFU)
- Statistica per il CDL in Biotecnologie (3 CFU)
- Esercitazioni per il corso di Analisi Matematica II per il CDL in Matematica

#### **M. Kuhn**

- Analisi Matematica I Elementi per il Corso di Laurea in Informatica (6 CFU)

#### **S. Levi**

- Geometria e Topologia per la Laurea Specialistica in Matematica (5 CFU)
- Analisi Matematica II, per il CDL in Informatica (6 CFU)
- Istituzioni di Matematiche I, per la Formazione Primaria (30 ore) no crediti

#### **F. Magri**

- Istituzioni di Fisica Matematica I modulo, per il CDL in Matematica e per il CDL in Fisica (5 CFU)
- Geometria differenziale, per il CDL in Matematica (5 CFU)
- Teorie fisiche e modelli matematici (in collaborazione col prof. A. Russo) per il CDL in Matematica (5 CFU)

#### **M. Mauri\***

- Esercitazioni di Analisi Matematica I per il CDL in Matematica
- Analisi Matematica I (elementi) per il CDL in Informatica

#### **S.Meda**

- presso la Facoltà di Scienze Statistiche: Precorso di Matematica, Matematica I, Matematica II e Matematica III; (CFU 17)

#### **D. Noja\***

- Esercitazioni per il corso di Sistemi dinamici e Meccanica Classica
- Corso di Istituzioni di Fisica Matematica II modulo, lezioni ed esercitazioni.(5 CFU)

#### **R. Paoletti**

- Istituzioni di Geometria Superiore I modulo per il CDL in Matematica (5 CFU)
- Istituzioni di Geometria Superiore II modulo per il CDL in Matematica (5 CFU)
- Algebra Matriciale per il CDL in Sociologia (3 CFU)
- Elementi di Matematica per il CDL in Sociologia (3 CFU)
- Fondamenti di Matematica per il CDL in Sociologia (3 CFU)

**R. Piccinini**

- Topologia (con Sandro Levi), per la Laurea specialistica in Matematica (5 CFU)

**M. Rossini\***

- Matematica Computazionale per il CDL in Matematica (5 CFU)

**A. Russo**

- Calcolo Numerico per il Master MAMI (6 CFU)
- Calcolo Numerico e Programmazione per il CDL in Matematica (10 CFU)
- Calcolo Numerico per il CDL in Informatica (7 CFU)
- Teorie Fisiche e Modelli Matematici per la laurea specialistica in Matematica (10 CFU)

**P. M. Soardi**

- Analisi Matematica I, per il CDL in Matematica e per il CDL in Fisica (10 CFU)
- Analisi armonica e Teoria delle Ondine, per la Laurea Specialistica in Matematica (7 CFU)

**C. Tablino Possio\***

- Corso di Calcolo Numerico e Programmazione, per il CDL in Scienza dei Materiali (4 CFU)
- Esercitazioni per il corso di Calcolo Numerico e Programmazione per il CDL in Matematica

**S. Terracini**

- Corso di Matematica I, per i corsi di Laurea in Scienza dei Materiali, Chimica, (8 CFU)
- Corso di Matematica II per il CDL in Scienza dei Materiali (7 CFU)
- Corso di Complementi di Matematica per il CDL in Scienza dei Materiali (4 CFU)
- Strutture fondamentali della Matematica per la laurea Specialistica in Matematica (5 CFU)

**G. Travaglini**

- Istituzioni di Matematiche per il CDL S. Biologiche (8 CFU)
- Teoria dei Numeri per il CDL Matematica (8 CFU)

\*I ricercatori contrassegnati con asterisco hanno svolto anche didattica di supporto ai corsi

# ALTA FORMAZIONE

## DOTTORATO DI RICERCA IN MATEMATICA PURA E APPLICATA

**Coordinatore: Prof. Arrigo Cellina**

Il Corso di Dottorato ha lo scopo di fare apprendere ai Dottorandi le tecniche e le metodologie di ricerca nei settori attuali della Matematica e delle sue applicazioni.

Fin dall'inizio il Dottorando viene coinvolto nell'attività di ricerca che si svolge presso le sedi di Milano Bicocca e di Brescia, Università Cattolica.

Alcuni degli argomenti su cui si è svolta l'attività negli anni scorsi sono:

- Computer assisted proofs in mathematical analysis;
- Problemi combinatorici discreti con applicazioni informatiche;
- Teoria matematica di meccanica statistica rigorosa;
- Vortici di Ginzburg Landau;
- Rappresentazioni modulari;
- Introduzione al calcolo stocastico;
- Orbite simmetriche e periodiche per il problema degli n-corpi;
- Perturbation theory and KAM theorem;
- Nucleo di Szego e applicazioni alla geometria algebrica;
- Sviluppi in serie di autofunzioni di operatori differenziali;
- Elementi di fluidodinamica topologica;
- Polynomial representations of the general linear group.

Ogni anno diversi argomenti vengono proposti, nelle varie aree della Matematica moderna, sia teoriche, sia applicate.

Al termine del primo anno, il Dottorando deve aver scelto un tema specifico di ricerca su cui lavorare, tra quelli che gli sono stati presentati, in brevi corsi di lezioni o in gruppi di lavoro. Negli anni successivi al primo, il lavoro di ricerca impegna a tempo pieno il Dottorando.

Al termine del Corso di Dottorato, il Dottorando dovrà aver raggiunto non solo la capacità di condurre ricerca scientifica in Matematica al livello comunemente accettato dagli standard internazionali di qualità, ma dovrà aver raggiunto la maturità e la professionalità richieste per poter presentare con successo i propri risultati sulle riviste internazionali delle discipline matematiche.

Articoli scritti da allievi del Dottorato sono stati pubblicati recentemente su prestigiose riviste internazionali, quali: *Journal of Differential Equations*, *Journal of Geometry and Physics*, *Annales de l'Institut H. Poincaré*.

Questo lavoro, sia di ricerca scientifica, sia di acquisizione delle competenze professionali di presentazione dei risultati, assorbe la maggior parte del tempo disponibile nel corso di Dottorato e viene svolto in assidua collaborazione con i membri del Collegio dei Docenti o degli altri Docenti da questo nominati.

Viene anche incoraggiata, e resa possibile con appositi finanziamenti, la partecipazione, fin dal primo anno, degli allievi, a scuole di dottorato o Convegni scientifici in Italia e all'estero, così da favorirne l'inserimento nella comunità scientifica internazionale.

Attualmente il Dottorato ha in corso un accordo di Cotutela con l'Università di Parigi VII; questo accordo permette, a chi vi sia ammesso, di ottenere il titolo di Dottore di Ricerca contemporaneamente presso le due Università.

Il Dottorato di ricerca in Matematica Pura e Applicata ha al momento completato il XVII Ciclo. Il 28 ottobre 2004, di fronte a una Commissione di esperti internazionali, presieduta dal Prof. Alain Chenciner, dell'Università di Parigi VII, sono state discusse e approvate le seguenti tesi di Dottorato:

- "On the n-body problem";
- "The Lavrentiev phenomenon in the calculus of variations";
- "Techniques in the calculus of variations";
- "New integrable hierarchies and vertex operators for polynomial Lie algebra".

Gli allievi che hanno conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Matematica Pura ed Applicata si inseriscono nella comunità scientifica, concorrendo ad ottenere impieghi di ricerca nella più prestigiose istituzioni, nazionali e internazionali.

## **IL COLLEGIO DEI DOCENTI**

L'attivazione del Dottorato di ricerca prevede un consorzio fra Università di Milano Bicocca e l'Università Cattolica S. Cuore di Brescia. Il Coordinatore è il Prof. Arrigo Cellina. Il Collegio dei Docenti è così composto:

- Cellina Arrigo, P.O. Analisi Matematica, Università degli Studi di Milano Bicocca, MAT/05
- Colzani Leonardo, P.O. Analisi Matematica, Università degli Studi di Milano Bicocca, MAT/05
- Degiovanni Marco, P.O., Analisi Matematica, Università Cattolica del Sacro Cuore di Brescia, MAT/05
- Di Martino Lino, P.O. Algebra, Università degli Studi di Milano Bicocca, MAT/02
- Giorgilli Antonio, P.A., Fisica Matematica, Università degli Studi di Milano Bicocca, MAT/07
- Magri Franco, P.O. Fisica Matematica, Università degli Studi di Milano Bicocca, MAT/07
- Meda Stefano, P.O., Analisi Matematica, Università degli Studi di Milano Bicocca, MAT/05
- Paolini Maurizio, P.O. Analisi Numerica, Università Cattolica del Sacro Cuore di Brescia, MAT/08
- Paoletti Roberto, P.A. Geometria, Università degli Studi di Milano Bicocca, MAT/03
- Tamburini Maria Chiara, P.O., Algebra, Università Cattolica del Sacro Cuore di Brescia, MAT/02
- Terracini Susanna, P.O., Analisi Matematica, Università degli Studi di Milano Bicocca, MAT/05

Il Dottorato conta attualmente 13 studenti con borsa di studio.

## **ATTIVITA' DEL DOTTORATO**

Cicli di lezioni e Gruppi di lavoro.

Seminari di Algebra (F. Dalla Volta, L. Di Martino, A. Previtali, C. Tamburini, Th. Weigel)

Nel seminario, si illustrano e discutono in modo informale argomenti e problemi di teoria dei gruppi e teoria della rappresentazione. Si prevede la partecipazione attiva degli studenti di dottorato, sia per colmare eventuali lacune nei prerequisiti, sia per introdurre temi di ricerca di cui possano iniziare a occuparsi.

Gruppo di lavoro: Equazioni Differenziali e sistemi dinamici (Magri, Terracini)

Gruppo di lavoro sul Principio di Massimo (S. Terracini)

Prof. Giambattista Giacomini, Université Paris 7, corso su:  
"Meccanica Statistica e Grandi Deviazioni: un modello per Polimeri in un liquido bifasico"

Prof. Stefano Meda, Università di Milano Bicocca: corso su "Teoria spettrale di operatori autoaggiunti"

Prof. Renzo Ricca, University College London e Università Milano Bicocca: corso su "Elementi di Fluidodinamica Topologica"

Prof. Vittorino Pata, Politecnico di Milano, corso su: "Sistemi dinamici infinito dimensionali"

#### Programma

Semigrupperi di operatori. Nozione di sistema dinamico astratto. Sistemi dinamici lineari. Stabilità e generatore infinitesimale di un semigruppero lineare. Teorema di Lumer-Phillips. Formula di variazione delle costanti arbitrarie per problemi di Cauchy astratti. Insiemi invarianti e insiemi omega-limite per un sistema dinamico astratto. Sistemi dinamici dissipativi: insiemi assorbenti e insiemi attraenti. Attrattore universale: principali proprietà e caratterizzazioni. Teorema di esistenza dell'attrattore universale e principali conseguenze. Dinamica sull'attrattore. Funzione di Lyapunov, sistemi gradiente e caratterizzazione dell'attrattore. Cenni all'attrattore esponenziale. Applicazioni a sistemi dinamici originati da PDE: Equazione di diffusione-trasporto, equazione delle onde debolmente smorzata

#### Bibliografia

A. Haraux: "Systèmes dynamiques dissipatifs et applications", Masson, 1990

J.K. Hale: "Asymptotic behavior of dissipative systems", AMS, 1988

A. Pazy: "Semigroups of linear operators and applications to partial differential equations", Springer, 1983

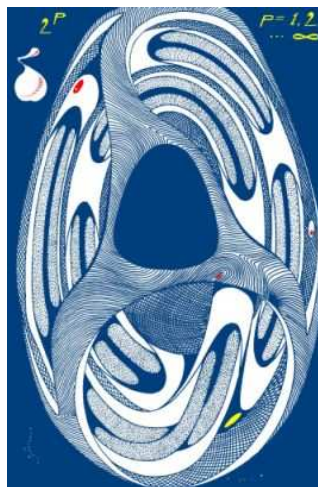
J.C. Robinson: "Infinite-dimensional dynamical systems", Cambridge Univ. Press., 2001

R. Temam: "Infinite-dimensional dynamical systems in Mechanics and Physics", Springer, 1997

Saranno inoltre disponibili dispense a cura del docente.

Prof. Alessandro Ghigi, Università di Pavia corso su:  
Stabilità Geometrica, riduzione simplettica e metriche di Kaehler-Einstein

Prof. Davide Ferrario (Università Milano Bicocca) corso su:  
orbite equivarianti per il problema degli N corpi.



# MASTER IN APPLICAZIONI DELLA MATEMATICA NELL'INDUSTRIA E NEI SERVIZI (MAMI)

**Coordinatore: prof. A. Russo**

Il Master in Applicazioni della Matematica nell'Industria e Servizi (MAMI), già attivato da quattro anni e primo in Italia nel suo genere, si propone di fornire le necessarie competenze di tipo matematico per la risoluzione di problemi applicativi ad alto contenuto tecnologico di interesse per le industrie, gli enti finanziari e vari settori di servizi.

Il Master MAMI intende fare acquisire ai giovani laureati le conoscenze di base sulla modellizzazione e sul trattamento dei dati per inserirsi in attività industriali, finanziarie e di servizi a forte valenza interdisciplinare. Si raggiunge così l'obiettivo di rafforzare la formazione matematica iniziale dei giovani laureati in aree tecnico-scientifiche in modo da permetterne l'inserimento nel mercato del lavoro in un ruolo adeguato alle loro competenze professionali.

Finora il Master MAMI ha raggiunto completamente questi obiettivi. Gli ex studenti del MAMI svolgono un'attività professionale di alto livello e occupano posti di responsabilità; nell'edizione 2003/2004 del MAMI l'interessamento di molte aziende e' avvenuto proprio grazie agli studenti degli anni precedenti.

## **Organizzazione del Corso:**

Il Master MAMI si articola in due indirizzi:

**Indirizzo Industriale**  
**Indirizzo Finanziario**

Entrambi gli indirizzi sono suddivisi in tre fasi:

Fase I: Allineamento (corsi di base di matematica e tecniche informatiche);

Fase II: Specializzazione (corsi sulle applicazioni della matematica ai processi produttivi)

Fase III: Stage (presso industrie, enti finanziari o centri di servizio).

La **prima fase** e' comune ai due indirizzi, ed ha lo scopo di fornire allo studente una base minima comune degli elementi di Analisi Numerica, Analisi Matematica (in particolare di Analisi Armonica), Probabilità e Statistica sulla quale impostare la seconda parte specialistica. Inoltre, in questa fase gli studenti seguono corsi di informatica per acquisire una buona padronanza delle tecniche di programmazione, dei linguaggi di programmazione, dei sistemi operativi e delle reti di calcolatori ed una buona conoscenza di grafica con il calcolatore, di metodi per il trattamento di basi di dati e del calcolo parallelo.

**Corsi della prima fase:** Calcolo Numerico, Probabilità e Statistica, Complementi di Analisi, Laboratorio di Programmazione e Calcolo.

**Corsi della prima fase:** Calcolo Numerico, Probabilità e Statistica, Complementi di Analisi, Laboratorio di Programmazione e Calcolo.

Nella **seconda fase** l'offerta formativa si differenzia a seconda dell'indirizzo. Lo studente segue numerosi corsi specialistici con relative esercitazioni pratiche e di laboratorio.

### Corsi della Seconda Fase:

**Corsi Comuni:** Modelli Numerici I, Ottimizzazione, C++ e Programmazione a Oggetti, Statistica Applicata, Comunicazione Aziendale.

**Indirizzo Industriale:** Modelli Numerici II, Immagini Biomediche, Computer Vision, Teoria dei Codici e Crittografia, Modellizzazione Geometrica.

**Indirizzo Finanziario:** Statistica in Ambito Economico-Finanziario, Processi Stocastici, Finanza Matematica, Teoria della Finanza per l'Asset Management, Teoria del Rischio.

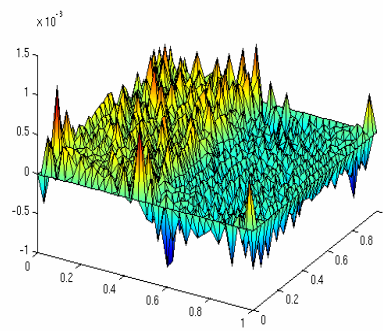
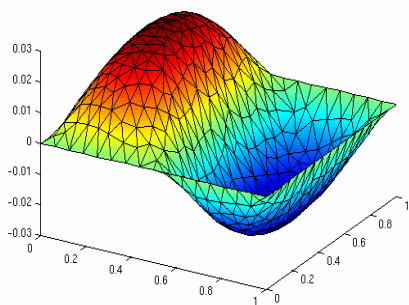
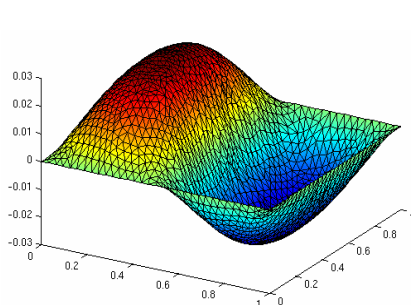
Le aziende dove stanno svolgendo lo stage gli studenti dell'edizione 2005 del MAMI sono:

- Indirizzo Industriale:

- 1) GISED – Ospedali Riuniti (Bergamo) – 2 Studenti
- 2) CORGHI S.p.A. (Bologna)
- 3) Istituto Mario Negri (Milano)
- 4) SAVA Assicurazioni (Torino)
- 5) ENI (San Donato) – 2 Studenti
- 6) ACS (Roma)
- 7) STMicroelectronics (Agrate)
- 8) Boole Centre - University College (Cork, Irlanda)

- Indirizzo Finanziario

- Deloitte (Milano)
- Banca Lombarda (Brescia)
- SAVA (Torino) – 2 studenti
- UNICREDIT (Roma)
- RAS (milano)



## TEMI DI RICERCA

### ALGEBRA

*Componenti del gruppo di ricerca:* F. Dalla Volta, L. Di Martino, Th. Weigel, A. Pasotti, M.A. Pellegrini

Il gruppo di ricerca in ALGEBRA presso il Dipartimento di Matematica e Applicazioni è stato parte integrante dell'unità locale di Milano, in seno al PRIN biennale 2002 'Teoria dei Gruppi e Applicazioni'. In particolare L. Di Martino, responsabile dell'unità, è stato altresì Coordinatore Scientifico del suddetto Progetto di Ricerca di Interesse Nazionale.

Il gruppo di ricerca in ALGEBRA ha affrontato problemi tipici della ricerca corrente in ambito internazionale, con particolare riferimento alle seguenti aree tematiche.

#### Gruppi di tipo Lie:

1) Spettri di elementi nelle rappresentazioni dei gruppi di Chevalley.

Notevoli risultati sono stati ottenuti negli ultimi anni sugli spettri degli elementi e sul comportamento asintotico delle molteplicità degli autovalori nelle rappresentazioni dei gruppi classici (cfr. ad es. L. Di Martino, A.E. Zaleskii, Minimum polynomials and lower bounds for eigenvalue multiplicities of prime-power order elements in representations of classical groups, *J. Algebra* 243 (2001), 228-263, in cui si è provato un teorema 'di tipo Hall-Higman'). In tempi recenti si è trattato il caso di elementi unipotenti, ottenendo risultati conclusivi di tipo esatto sullo spettro e stime di tipo asintotico sulle molteplicità per le rappresentazioni di gruppi ortogonali, simplettici e unitari in 'cross characteristic' (cfr. [DM-Z]).

2) 2-ricoprimenti di gruppi finiti di tipo Lie.

Due sottogruppi propri  $H, K$  di un gruppo  $G$  costituiscono un 2-ricoprimento di  $G$  se ogni elemento di  $G$  appartiene a un coniugato di  $H$  o  $K$ . Si è affrontato il problema di determinare tutti i 2-ricoprimenti dei gruppi finiti di tipo Lie mediante coppie di sottogruppi massimali. In [B-L-W] il problema è stato risolto nel caso "generico".

3) Caratteri irriducibili minimali di gruppi di tipo Lie.

Sia  $V$  uno spazio vettoriale di dimensione finita su  $\mathbf{C}$ . Un sottogruppo di  $GL(V)$  si dice irriducibile minimale se è irriducibile su  $V$ , ma ogni suo sottogruppo proprio è riducibile. Similmente, si dice che il corrispondente carattere di  $G$  è irriducibile minimale. Lo studio dei gruppi irriducibili minimali, oltre a un interesse intrinseco, è collegabile allo studio di immersioni irriducibili (nell'ambito dello studio dei sottogruppi massimali dei gruppi finiti), e ad applicazioni computazionali. In particolare F. Dalla Volta, L. Di Martino e A. Previtali hanno classificato i gruppi irriducibili minimali (non semplici a zoccolo non risolubile) di grado prodotto di due primi. Questi e altri risultati motivano lo studio sistematico della classe dei caratteri unipotenti nei gruppi di tipo Lie, iniziato da M. A. Pellegrini (cfr. [P]).

4) Riconoscimento di gruppi generati da insiemi di trasvezioni.

Vari autori hanno contribuito alla classificazione dei gruppi lineari irriducibili generati da trasvezioni (McLaughlin, Piper, Wagner, Pollatsek, Zaleskii), e più in generale (Thompson, Aschbacher, Kantor, Cooperstein) alla classificazione dei gruppi irriducibili generati da 'root subgroups'. Generalizzando in modo opportuno un approccio 'graph-theoretic' introdotto da Brown e Humphries si sono fornite condizioni necessarie e sufficienti affinché un insieme di trasvezioni in  $SL(n, K)$ ,  $K$  un campo finito di caratteristica  $p$ , generi un gruppo isomorfo a un gruppo lineare speciale  $SL(m, L)$  per qualche  $m$  e qualche sottocampo  $L$  di  $K$  (cfr. [DM-P-R]).

Coomologia per gruppi discreti e profiniti:

La teoria coomologica per gruppi discreti e profiniti si è rivelata strumento utile in vari settori dell'algebra e della geometria, ed è stata oggetto di intensi studi per un lungo arco di anni. Sotto certe ipotesi, la dimensione coomologica si comporta in modo simile a una dimensione geometrica (cfr. [W-Z]). La struttura esplicita di alcuni gruppi profiniti di p-dimensione coomologica uno è fornita in [W3].

Di particolare interesse è lo studio di principi di dualità. Si sono studiati principi di dualità formulabili in termini di categorie derivate con un'operazione di dualità, che generalizzano l'usuale nozione di dualità di Poincaré. In [W2] si sono studiate le immagini omomorfe di p-dimensione uno di un gruppo di p-dualità di Poincaré di dimensione 2 (si tratta di un problema legato a questioni di geometria aritmetica). In [W4] si sono investigati gruppi discreti di dualità che non sono necessariamente gruppi di dualità di Poincaré.

Funzione zeta probabilistica di un gruppo finito o profinito:

Sia  $P_G(t)$  la probabilità che un gruppo (pro)-finito  $G$  sia generato da  $t$  elementi. E' noto che  $P_G(t)$  può essere espressa come serie di Dirichlet ed estesa per interpolazione a una funzione a valori complessi. Vari autori, con diverse motivazioni e prospettive, hanno studiato  $P_G$  e la sua reciproca, la funzione zeta probabilistica di  $G$ . Un problema aperto in generale è quello di stabilire quando e in che misura la funzione zeta probabilistica determini la struttura di  $G$ .

Per un gruppo profinito risolubile, la funzione zeta si può interpretare in termini coomologici, e questo fatto può essere sfruttato per calcolare esplicitamente  $P_G(t)$  in alcuni casi (cfr. [W1]).

Gruppi di permutazioni e crittografia:

a) Si è intrapreso lo studio dei gruppi transitivi minimali. Un gruppo di permutazioni  $G$  si dice transitivo minimale nella sua azione su un insieme  $A$ , se è transitivo su  $A$ , ma ogni suo sottogruppo proprio non è transitivo su  $A$ . In [37] è stato prodotto, partendo da un problema posto da Pyber in [51], un limite superiore per il numero di generatori di un gruppo transitivo minimale. In [54], Suprunenko ha determinato i gruppi transitivi minimali di grado  $pq$  ( $p, q$  primi distinti). Ci si è proposti di generalizzare questi risultati in varie direzioni. In particolare si sono ottenute condizioni sufficienti in termini della tavola dei caratteri di  $G$  affinché tutte le sue rappresentazioni di permutazione siano transitive minimali (cfr. [DV-S]).

b) I cifrari a blocchi, strumenti matematici fra i più usati nella crittografia simmetrica a scopi non-militari (e.g. DES (Data Encryption Standard) e AES (Advanced Encryption Standard)), sono strutturati logicamente come una catena di permutazioni (round functions) da applicare a un messaggio in chiaro, dipendenti da parametri noti come 'chiavi'. Affinché un cifrario a blocchi sia sicuro è necessario che le permutazioni generate variando nell'insieme delle chiavi formino un sottogruppo del gruppo simmetrico 'abbastanza grande' (e.g. il gruppo alterno). In [C-DV] si è provato che le round functions del sistema simmetrico PGM recentemente introdotto da Magliveras generano il gruppo simmetrico. L'attività di ricerca in questo ambito è centrata sulla ricerca di proprietà gruppali a cui debbano soddisfare le round functions, per garantire che il gruppo da esse generato soddisfi requisiti di sicurezza.

Proprietà combinatorie in gruppi finiti

Mappe complete.

Dato un gruppo  $G$ , una mappa bijectiva  $f$  da  $G$  a  $G$  si dice completa, se anche la mappa che manda  $x$  in  $G$  in  $xf(x)$  è bijectiva. Un gruppo ha una mappa completa sse la sua tavola di moltiplicazione è un quadrato latino con compagno ortogonale. Hall e Paige nel 1955 hanno provato che un gruppo di ordine pari che ammetta una mappa completa ha 2-sottogruppi di Sylow non-ciclici, congetturando che tale condizione sia anche sufficiente per l'esistenza di una mappa completa. Le mappe complete hanno inoltre applicazioni in teoria dei codici, e negli anni '80 sono state studiate da M. Aschbacher. La congettura di cui sopra è stata testata per alcune classi di gruppi semplici

o almost-simple. Un eventuale controesempio di ordine minimo risulta essere almost-simple, o un

gruppo  $G$  con una sola involuzione, il cui derivato  $G'$  è un gruppo quasi-semplice di indice al più 2 in  $G$ . Questo risultato suggerisce di affrontare lo studio sistematico dei gruppi quasi-semplici, e in tale contesto A. Pasotti ha iniziato lo studio di mappe complete nei gruppi classici, con particolare riferimento ai gruppi ortogonali.

#### **Lavori pubblicati o in corso di pubblicazione su riviste internazionali:**

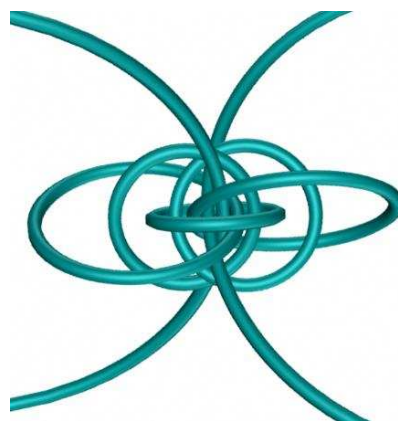
- [C-DV] A. CARANTI, F. DALLA VOLTA, The round functions of the cryptosystem PGM generate the Symmetric group, to appear in Codes, Designs, Cryptography.  
[DM-P-R] L. DI MARTINO, A. PREVITALI, R. RADINA, Sets of transvections generating subgroups isomorphic to special linear groups, Comm. Algebra (2005)  
[W-Z] Th. WEIGEL, P. ZALESSKII, Profinite groups of finite cohomological dimension, C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. I, 338(5), (2004), 353-358.  
[W1] Th. WEIGEL, On the probabilistic zeta-function of pro(finite-soluble) groups, Forum Math. 17, (2005), p.669-698.  
[W2] Th. WEIGEL, Maximal I-Frattini quotients of I-Poincaré duality groups of dimension 2, Arch. Math. 85, (2005), p.55-69.

#### **Preprints:**

- [B-L-W] D. BUBBOLONI, M.S. LUCIDO, Th. WEIGEL, Generic 2-coverings of finite groups of Lie-type.  
[DM-Z] L. DI MARTINO, A. E. ZALESSKII, Lower bounds for eigenvalue multiplicities of elements of prime power order in representations of classical groups, submitted.  
[P] M.A. PELLEGRINI, A generalized Cameron-Kantor theorem. Preprint.  
[W3] T. WEIGEL, On the universal Frattini extension of a finite group, submitted.  
[W4] T. WEIGEL, On Poincaré duality and derived categories with self-duality. Preprint.  
[DV-S] F. DALLA VOLTA, J. SIEMONS, On Minimally Transitive Permutation Groups, submitted.

#### **Partecipazioni e comunicazioni a Convegni:**

- Conferenza di Th. Weigel: 'On the universal Frattini cover of  $SI_2(q)$ '. Hebrew University, Jerusalem, 3/2004)  
Convegno di Teoria dei Gruppi, Ischia 2004 (4/2004)  
Convegno su Lie Algebras, their classifications and applications, Braunschweig, 5/2004:  
Comunicazione di Th. Weigel su Powerful p-central groups and Lie Algebras)  
Convegno Internazionale 'Groups in Bressanone', 6/2004 (L. Di Martino e Th. Weigel, membri del Comitato Organizzatore)  
Università di Firenze, 11/2004: Conf. di Th. Weigel su Poincaré dualità esplicita per i gruppi di Fuchs  
Workshop su Teoria dei Gruppi e Applicazioni, Napoli 25-27 novembre 2004.  
5-Universitäten-Tagung, Würzburg, 12/2004 (comunicazione id Th. Weigel su: Maximale Frattini-Quotienten pro-endlicher Poincaré-Dualitätsgruppen)



*Componenti del gruppo di ricerca : A. Giorgilli, F. Magri, D. Noja, S. Paleari, R. Ricca*

La ricerca si è concentrata nei seguenti campi.

### **1. Geometria dei sistemi integrabili.**

Sono stati messi a punto alcuni algoritmi algebrici per decidere se un dato sistema integrabile polinomiale è risolubile per separazione di variabili. Nessun algoritmo di questo tipo era noto in letteratura e neppure si conoscevano le condizioni atte a determinare le coordinate di separazione. L'algoritmo e le condizioni sono stati presentati per la prima volta in (5).

### **2. Dinamica dei sistemi a molti corpi.**

Con metodi numerici della dinamica delle catene non-lineari sono stati studiati i fenomeni di metastabilità su tempi esponenziali di modelli del tipo Fermi-Pasta-Ulam (3-4). Questi lavori hanno portato a congetturare uno "scenario metastabile" di grande rilevanza per le sue implicazioni nel campo della Meccanica Statistica. Il principale risultato è stato di mettere in luce il "congelamento", al decrescere dell'energia specifica, della dinamica di questa classe di sistemi anche nel limite termodinamico (2).

### **3. Campi e particelle.**

Sono state applicate tecniche della teoria delle perturbazioni singolari di operatori anti e autoaggiunti a modelli di teoria dei campi classici come strumento per affrontare il problema delle divergenze ultraviolette ed infrarosse nei modelli di Pauli Fierz. L'obiettivo di queste ricerche è di dare una formulazione rigorosa alla dinamica del campo elettromagnetico in interazione con particelle cariche. In questo contesto, in (1), sono stati dimostrati alcuni risultati generali di esistenza e unicità della soluzione dell'equazione delle onde con nonlinearità concentrate in insiemi discreti di punti, e si sono fornite alcune formule di rappresentazione di tali soluzioni.

### **4. Topologia dei sistemi vorticosi.**

In (9) è stato condotto uno studio approfondito degli stati di equilibrio di un tubo di flusso magnetico che presenta un punto di inflessione. Nello schema della magnetoidrodinamica ideale, con tecniche di geometria intrinseca e di analisi asintotica, si è dimostrato che il tubo magnetico è in disequilibrio inflessionale. Si sono quindi analizzate le implicazioni di questo risultato sul rilassamento energetico di campi magnetici annodati, come ulteriore passo verso la comprensione della problematica relazione tra topologia dei tubi di flusso e campo magnetico.

### **5. Equazioni solitoniche.**

In questo settore sono state seguite tre linee di ricerca. In (6) è stata dimostrata una congettura di Dubrovin sulla classificazione delle strutture hamiltoniane di tipo idrodinamico riconducendola ad un problema di coomologia di Poisson-Lichnerovicz. In (7) si è mostrato come applicare le tecniche di riduzione bihamiltoniana allo studio della gerarchia di Camassa-Holm, introdotta nel 1993 per descrivere la propagazione di onde in acqua bassa. Inoltre in (8) è stata costruita l'estensione di tipo KP della gerarchia "negativa" di Camassa-Holm. Infine in (10) sono state studiate l'uso degli operatori di vertice per rappresentazioni di algebre di Kac-Moody, in connessione con lo studio della formulazione bilineare di Hirota delle gerarchie solitoniche integrabili. Si è dato il primo esempio di rappresentazione tramite operatori di vertice di una famiglia di algebre di Lie metriche che non siano somma diretta di algebre di Lie semisemplici e abeliane.

### **6. Algebre e gruppi di Lie.**

In (11) si è trovato l'equivalente degli angoli di Eulero per il gruppo di Lie eccezionale  $G_2$ . Tale costruzione ha permesso la comprensione della struttura dei suoi sottogruppi e della varietà quoziente delle sottoalgebre quaternioniche negli ottonioni.

**Pubblicazioni scientifiche**

- D.Noja, A.Posilicano, Wave Equations with Concentrated Nonlinearities, Journal of Physics A: Mathematical and General, 38, 5011-2022 (2005)
- A. Giorgilli, S. Paleari, T. Penati, Local chaotic behaviour in the Fermi–Pasta–Ulam system, DCDS-B, 5, 4, (2005) (in stampa)
- L.Berchiolla, A.Giorgilli, S.Paleari: Exponentially long times to equipartition in the thermodynamic limit, Phys. Lett. A 321, 147-204 (2004)
- S. Paleari, T. Penati, Equipartition times in Fermi–Pasta–Ulam system, DCDS (2005) (in stampa)
- F.Magri, The Kowalevski's top and the method of syzygies, Annales Institut Fourier, (2005) (in stampa)
- L. Degiovanni, F. Magri, V.Sciacca, On deformations of Poisson manifolds, Comm. Math. Phys. 253 (2005), no. 1, 1–24
- P. Lorenzoni, M. Pedroni, On the bi-Hamiltonian structures of the Camassa- Holm and Harry Dym equations, International Mathematics Research Notices, 75 (2004), 4019–4029)
- P. Casati, P. Lorenzoni, G. Ortenzi, M. Pedroni On the local and nonlocal Camassa–Holm hierarchies J. Math. Phys. 46, 042704 (2005)
- R. L. Ricca Inflexional disequilibrium of magnetic flux-tubes Fluid Dynamics Research, 36 (2005), 319-332
- P. Casati, G. Ortenzi New integrable hierarchies from vertex operator representation of polynomial Lie algebras, preprint nlin/0405040, J. Geom. Phys (2005) (in stampa)
- S. L. Cacciatori, B.L. Cerchiai, A. della Vedova, G. Ortenzi, A. Scotti Euler angles for G2, preprint hep-th/0503106, J. Math. Phys. (2005) (in stampa)

### **Lavori pubblicati nel 2004 o accettati per la pubblicazione**

- Magri F.,Casati P.,Falqui G.,Pedroni M.,Eigth Lectures on Integrable Systems,Lectures Notes in Physics 638(2004)(Y.Kosmann-Schwarzbach et al. Editors),209-247
- Magri F.,The Kowalevski's top and the method of syzygies,Annales Institut Fourier (2005),in stampa

### **Articoli su Enciclopedia**

- Magri F.,Pedroni M.,Recursion Operators in Classical Mechanics,Encyclopedia of Mathematical Physics,articolo 00147,Elsevier(2005)
- Magri F.,Pedroni M.,Multi-Hamiltonian systems,Encyclopedia of Mathematical Physics,articolo 00150,Elsevier(2005)
- F. Magri, “Lenard chains for Classical Integrable Systems”, Theor. Math. Phys., 137 (2004), pp.1716-1723
- L. Berchiolla, A. Giorgilli, S. Paleari, “Exponentially long times to equipartition in the thermodynamic limit”, Phys. Lett. A, 321, pp. 167-172 (2004)

A. Giorgilli, D. Muraro, "Exponentially stable manifolds in the neighbourhood of elliptic equilibria", in corso di stampa su Bollettino dell'Unione Matematica Italiana

A. Giorgilli, U. Locatelli, "Introduction to canonical perturbation theory for nearly integrable systems", in corso di stampa nei proceedings della Scuola NATO-ASI "Chaotic worlds", Cortina, Settembre 2004

L. Berchiolla, L. Galgani, A. Giorgilli, "Localization of energy in FPU chains", DCDS - a, 11 (2004)

G. Contopoulos, C. Efthymiopoulos, A. Giorgilli, "Nonconvergence of Formal Integrals II: Improved Estimates for the Optimal Order of Truncation", J. Phys. A: Math. Gen., to appear

A. Carati, L. Galgani, A. Giorgilli, "Dynamical Systems and Thermodynamics", in corso di stampa nell'Encyclopedia of Mathematical Physics, Elsevier (Oxford)

U. Locatelli and A. Giorgilli: Construction of Kolmogorov's normalform for a planetary system, Regular and Chaotic Dynamics 10, 153-171 (2005)

A. Giorgilli, S. Paleari e T. Penati: Local chaotic behaviour in the Fermi--Pasta--Ulam system, in corso di stampa su DCDS-B.

## **Preprints**

A. Carati, L. Galgani e A. Giorgilli: The Fermi Pasta Ulam problem as a challenge for the foundations of Physics, preprint (2005).

A. Giorgilli: I moti quasi periodici e la stabilita' del sistema solare, preprint (2005).

D. Noja, A. Posilicano, "Existence and blow-up of solutions for a wave equation with concentrated nonlinearity", lavoro presentato su invito per il volume "Singular Interactions in Quantum Mechanics: solvable models" numero speciale del Journal of Physics A, Mathematical and General, to appear

Massimo Bertini, D.Noja, A.Posilicano, "A note on the infrared problem in model field theories" (preprint 2004, sottoposto per la pubblicazione a J.Phys. A.)

M. Bertini, D. Noja, A. Posilicano, "Rigorous dynamics and radiation theory for a Pauli-Fierz model in the ultraviolet limit" (preprint 2004, sottoposto per la pubblicazione a Annales H. Poincarè)

## **Partecipazioni e comunicazioni a convegni**

A. Giorgilli, "Organizzazione della Conferenza Internazionale "FPU 50 years since FPU", tenutasi a Roma, 7-8 maggio 2004. Conferenza dal titolo "Metastable states in the Fermi - Pasta - Ulam system".

Magri F., Riflessioni sul contributo di Levi Civita e della scuola geometrica italiana alla teoria dei sistemi separabili della meccanica, Conferenza su Eugenio Beltrami, Istituto Lombardo (14-15 ottobre 2004), testo pubblicato sui Rendiconti dell'Istituto

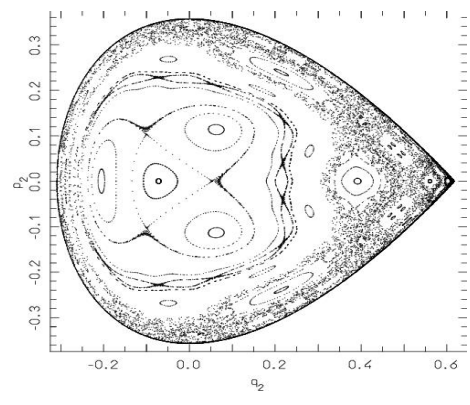
**Progetti di rete europea** : Partecipa al progetto europeo ENIGMA

S. Paleari : Roma (I), 8 maggio 2004, FPU 50 years since FPU: Exponentially long times to

equipartition and thermodynamic limit

Cala Gonone (I), 31 maggio 2004, SPT 2004: Equipartition times in Fermi--Pasta--Ulam system

Pomona, CA (USA), 19 giugno 2004, Dynamical Systems and Differential Equations: Equipartition times in Fermi--Pasta--Ulam system



## CALCOLO DELLE VARIAZIONI ED EQUAZIONI DIFFERENZIALI

*Componenti del gruppo di ricerca* : V. Barutello, S. Bertone, A. Cellina, V. Felli, A. Ferriero, G. Guerra, E.M. Marchini, S. Terracini

Le ricerche del gruppo vertono su tematiche inerenti al Calcolo delle variazioni, Equazioni di Eulero-Lagrange, Equazioni differenziali ordinarie e alle derivate parziali, problemi di frontiera libera e problemi degli N-corpi. Ecco una sintesi dei principali risultati ottenuti nel 2004.

### Orbite periodiche per problemi degli N-corpi

I moti di equilibrio relativo corrispondenti alle configurazioni centrali sono senza dubbio le più note soluzioni periodiche del problema classico degli N-corpi; essi si possono caratterizzare dal fatto di possedere una naturale equivarianza rispetto ad una azione  $S^1$  e di essere inoltre i minimi dell'azione lagrangiana nella classe dei lacci equivarianti rispetto a tale azione.

In diversi recenti lavori questa idea è stata generalizzata e sono state utilizzate le molteplici invarianze dell'equazione degli N-corpi per costruire nuove traiettorie periodiche tramite un principio variazionale in presenza di simmetrie spazio-temporali. Queste traiettorie costituiscono la naturale estensione dei moti di equilibrio relativo. Nel lavoro [FT] si stabiliscono i concetti fondamentali e si gettano le basi di un metodo generale per costruire spazi di lacci equivarianti adatti all'applicazione di un principio di minima azione in presenza di simmetrie; inoltre viene stabilito un criterio (la "rotating circle property") che assicura che le traiettorie minimali non abbiano collisioni (parziali o totali). Nel caso dei 3 corpi si è potuto andare oltre, pervenendo in BFT alla completa classificazione delle simmetrie e dimostrando che i minimi equivarianti non possono mai presentare collisioni, anche qualora la "rotating circle property" sia violata. Nel lavoro [BT] è stato esaminato il problema della completa determinazione dei minimi, nel caso di alcune semplici simmetrie (il vincolo di "coreografia semplice") e sono stati ottenuti alcuni risultati di esistenza di soluzioni non banali. Nel lavoro [TV] è stata infine trattata una caso di una condizione mista geometrico-topologica che dà luogo a traiettorie minimali non banali e senza collisioni. Il risultato è stato ottenuto tramite una particolare tecnica di geodetiche con ostacolo.

[FT] Ferrario, Davide L.; Terracini, Susanna, On the Existence of Collisionless Equivariant Minimizers for the Classical n-body Problem, *Invent. Math.* 155 (2004), no. 2, 305--362

[BT] Barutello V., Terracini S., Action Minimizing Orbits in the N-body problem with simple choreography constraint, *Nonlinearity* 17 (2004), 2015-2039

BFT] V. Barutello, Ferrario D.L., Terracini S., Symmetry groups of the planar three-body problems and action-minimizing trajectories, preprint (2004)

[TV] Terracini S., Venturelli A., Hip-hop type solutions with  $2N$  equal masses, preprint, (2004)

### Problemi del Calcolo delle Variazioni e metodi dalla Teoria del Controllo Ottimo

Sono stati affrontati problemi relativi alle proprietà delle soluzioni di problemi variazionali legate al principio di massimo forte; nel lavoro [BCM] è stato proposto un criterio per l'estensione della validità di questo principio al caso di funzionali non radialmente simmetrici. È stato inoltre affrontato il problema della validità del principio di Fermat nell'ambito del Calcolo delle Variazioni ([CFM]). Il lavoro [C] contiene una rivisitazione del Principio di Massimo di Pontriagin alla luce degli attuali strumenti di analisi sviluppati nell'ambito dei problemi non standard del Calcolo delle Variazioni

[C] Cellina A, The Euler Lagrange equation and the Pontriagin maximum principle, *Boll. Unione Mat. Ital. Sez. B Artic. Ric. Mat.* (8), (2005), no. 2, 323--347

[BCM] S. Bertone, A. Cellina, E. Marchini, On Hopf Lemma and the strong maximum principle, in corso di stampa su *Communications in Partial Differential Equations*

[CFM] A.Cellina, A. Ferriero e E. Marchini, On the existence of solutions to a class of minimum time control problems and applications to Fermat's principle and to the brachistocrone. In corso di stampa su System and Control Letters.

### **Sistemi ellittici con forte interazione e partizioni ottimali**

Sono stati esaminati alcuni aspetti analitici connessi al fenomeno della segregazione per sistemi di popolazioni fortemente competitivi. Un punto di interesse della ricerca riguarda l'analisi asintotica delle soluzioni stazionarie di sistemi sia ellittici, quando i coefficienti di competizione interspecifica tendono all'infinito. Al fenomeno di segregazione sono stati associati, a partire da [CTV1] e [CTV2], alcuni problemi di partizione ottima del dominio e problemi di frontiera libera, analogamente e quanto fatto nella letteratura esistente, principalmente nel caso di due densità in competizione. Nel lavoro [CTV3] viene studiato il problema della energia minima per sistemi di  $k$  densità, con condizioni al contorno fissate, sotto il vincolo che i supporti siano mutuamente disgiunti. Si dimostra innanzitutto esistenza, unicità e stabilità del minimo rispetto ai dati della partizione minimale. Si mostra inoltre che i minimi, pur non sussistendo in senso proprio una equazione di Eulero-Lagrange associata, verificano un insieme di disequazioni differenziali che definiscono una interessante classe funzionale. Nell'ambito di tale classe si studiano le proprietà di regolarità locale (e globale) sia per le densità sia per le frontiere libere relative. La partizione diviene così l'oggetto di studio sia dal punto di vista analitico che da quello geometrico, con particolare riguardo ai punti di intersezione multipla. L'analisi delle proprietà locali degli elementi della classe è basata su risultati recenti di Caffarelli, Jerison, Kenig insieme alle opportune estensioni sviluppate nel corso del lavoro. Nel lavoro [CTV4] si studia un analogo problema di partizione ottimale, ma per funzionali che coinvolgono gli autovalori lineari degli elementi della partizione. Si mostra che opportune riscalate delle autofunzioni associate ai primi autovalori della partizione minimale appartengono ad una classe funzionale del tipo descritto in precedenza. Questo fatto permette di applicare alla soluzione del problema la teoria di regolarità sviluppata in [CTV3]. Come applicazione dei risultati ottenuti, si propone una nuova caratterizzazione variazionale della prima curva dello spettro di Fucik (sia per operatori lineari che quasilineari), ed inoltre alcune varianti delle formule di monotonia di Alt-Caffarelli-Friedman che portano, in dimensione 2, ad alcuni teoremi di tipo Liouville. La formula di monotonia ed i teoremi di tipo Liouville che ne discendono sono stati infine utilizzati in [CTV5] per l'analisi asintotica delle soluzioni stazionarie del sistema di equazioni di reazione-diffusione con interazioni interspecifiche di tipo Lotka-Volterra competitivo.

[CTV1] Conti M., Terracini S., Verzini G., Nehari method for PDE's and competing species systems, Ann. Inst. H. Poincaré Anal. Non Linéaire 19 (2002), no. 6, 871--888,

[CTV2] Conti M., Terracini S., Verzini G., An optimal partition problem related to some nonlinear eigenvalue problems, J. Functional Analysis, 198 (2003) 160-196

[CTV3] Conti M., Terracini S., Verzini G., A variational problem for the spatial segregation of reaction--diffusion systems, Indiana Univ. Math. J. 54 (2005), no. 3, 779--815.

[CTV4] Conti M., Terracini S., Verzini G., On a class of optimal partition problems related to the Fucik spectrum and the monotonicity formulae, Calc. Var. 22 (2005), n. 1, 45-72

[CTV5] Conti M., Terracini S., Verzini G., Asymptotic estimates for the spatial segregation of competitive systems, Adv. Math. 195 (2005), no. 2, 524--560.

### **Equazioni di Schroedinger non lineari con potenziali di tipo Hardy.**

È stata studiata una classe di equazioni di Schroedinger non lineari con potenziale singolare (nel caso di uno o più poli). Le principali caratteristiche del problema sono la non linearità con crescita critica nel senso delle immersioni di Sobolev e la presenza di un potenziale singolare con la

stessa omogeneità. L'interesse nello studio di questi problemi sorge in vari contesti, quali la

meccanica quantistica, l'astrofisica e la fisica molecolare.

Nel lavoro [FT1] si è studiato in particolare il problema dell'esistenza di soluzioni di tipo "torre", cioè il cui profilo si ottiene dalla sovrapposizione di profili con diversi fattori di riscaldamento. Si è utilizzato un metodo perturbativo basato su una riduzione finito-dimensionale.

Si sono poi considerate equazioni di Schroedinger nonlineari con potenziali multi-polari di tipo Hardy. In particolare si sono cercate soluzioni di tipo "ground state", ottenute tramite minimizzazione del quoziente di Rayleigh associato al problema. La ricerca condotta in [FT2] ha evidenziato come l'esistenza di soluzioni dipenda dalla massa e dalla collocazione delle singolarità e ha prodotto una serie di risultati che forniscono condizioni sulle masse e sui poli sotto le quali esistono soluzioni di ground states e condizioni nelle quali non esistono ground states.

[FT1] Veronica Felli e Susanna Terracini, Fountain-like solutions for nonlinear elliptic equations with critical growth and Hardy potential, in corso di stampa su Communications in Contemporary Mathematics.

[FT2] Veronica Felli e Susanna Terracini, Elliptic equations with multi-singular inverse-square potentials and critical nonlinearity, in corso di stampa su Communications in Partial Differential Equations.

### **Risonanze e biforcazioni per catene di Fermi--Pasta--Ulam**

Nel 1955 Fermi, Pasta ed Ulam ([FPU]) introdussero il loro celebre modello di reticolo non lineare, con l'intenzione di calcolare numericamente la velocità di equipartizione dell'energia tra i modi normali (termalizzazione), ed ottenendo un risultato in aperta contraddizione con le loro aspettative: invece di ripartire velocemente l'energia fra tutti i modi normali, il sistema mostrava una preoccupante propensione ad eccitare in una sequenza periodica (o comunque regolare nel tempo) un numero limitato di modi normali di oscillazione. Il tentativo di comprendere le ragioni di tale comportamento ha stimolato un'intensa attività di ricerca, in gran parte di tipo numerico. Oggetto del lavoro [AKT] sono le orbite periodiche, dal punto di vista della teoria delle biforcazioni. Tra queste, vi sono le ben note orbite di Lyapunov, ovvero i rami di biforcazione primaria che si originano in corrispondenza ai sottomultipli delle frequenze proprie dei modi normali. Nel lavoro si suggerisce la presenza di un originale meccanismo di biforcazione secondaria, dipendente da fenomeni di concentrazione delle frequenze di biforcazione primaria: l'efficacia del meccanismo viene verificata sperimentalmente, sia dal punto di vista numerico, sia per mezzo di dimostrazioni assistite dal calcolatore. Il successivo lavoro [MSTT] esplora la natura variazionale del fenomeno di biforcazione secondaria in relazione con la presenza di "quasi risonanze" fra le frequenze caratteristiche associate al sistema linearizzato. In esso si utilizza un criterio di biforcazione secondaria in connessione coi salti dell'indice di Morse lungo i rami primari: ad ogni variazione nell'indice corrisponde un ramo secondario di soluzioni. Si è analizzato il nesso fra quasi-risonanze e salto dell'indice di Morse e si è pervenuti ad una giustificazione rigorosa della numerosa famiglia di biforcazioni individuata in [AKT].

[AKT] Arioli G., Koch H., Terracini S., Two novel methods and multi-mode periodic solutions for the Fermi Pasta Ulam model, Comm. Math. Phys, 255 (2005), n. 1, 1-19

[MSTT] Molteni G., Tarallo M., Serra E., Terracini S., Asymptotic resonance, Morse indices and bifurcations in a class of Lagrangian Systems, preprint (2004), accettato per la pubblicazione su Arch. Rat. Mech. Anal.

### **Sistemi iperbolici e leggi di conservazione**

È stato ottenuto un risultato di unicità e dipendenza continua della soluzione per il problema di Cauchy per una classe di leggi di conservazione scalari con sorgente non conservativa, esprimibile cioè come prodotto di una misura per una funzione discontinua. Inoltre tali soluzioni sono state caratterizzate attraverso limiti di soluzioni classiche di Kruzkov.

### **Pubblicazioni scientifiche**

Ferrario, Davide L.; Terracini, Susanna On the Existence of Collisionless Equivariant Minimizers for the Classical n-body Problem, *Invent. Math.* 155 (2004), no. 2, 305--362

Conti M., Terracini S., Verzini G., Infinitely many solutions to fourth order superlinear periodic problems, *Trans. Amer. Math. Soc.* 356 (2004), no. 8, 3283--3300

Conti M., Terracini S., Verzini G., A variational problem for the spatial segregation of reaction-diffusion systems, *Indiana Univ. Math. J.* 54 (2005), no. 3, 779--815.

Barutello V., Terracini S., Action Minimizing Orbits in the N-body problem with simple choreography constraint, *Nonlinearity* 17 (2004), 2015-2039.

### **Rapporti interni del 2004, pubblicati o accettati per la pubblicazione**

Conti M., Terracini S., Verzini G., On a class of optimal partition problems related to the Fucik spectrum and the monotonicity formulae, *Calc. Var.* 22 (2005), n. 1, 45-72

Arioli G., Koch H., Terracini S., Two novel methods and multi-mode periodic solutions for the Fermi Pasta Ulam model, *Comm. Math. Phys.* 255 (2005), n. 1, 1-19

Conti M., Terracini S., Verzini G., Asymptotic estimates for the spatial segregation of competitive systems, *Adv. Math.* 195 (2005), no. 2, 524--560.

Felli V., Terracini S., Fountain-like solutions for elliptic equations with Hardy potential, (2004), *Communications in Contemporary Mathematics*, to appear

Barutello V., Terracini S., A bisection algorithm for the numerical Mountain Pass, (2004), *NOdEA*, to appear

Felli V., Terracini S., Elliptic Equations with multi-singular inverse-square potentials and critical nonlinearity, (2004), *Communications in PDE's*, to appear

### **Preprints**

V. Barutello, Ferrario D.L., Terracini S., Symmetry groups of the planar three-body problems and action-minimizing trajectories, preprint (2004)

Terracini S., Venturelli A., Symmetric trajectories for the  $2N$ -body problem with equal masses, (2004),

### **Partecipazioni e comunicazioni a convegni**

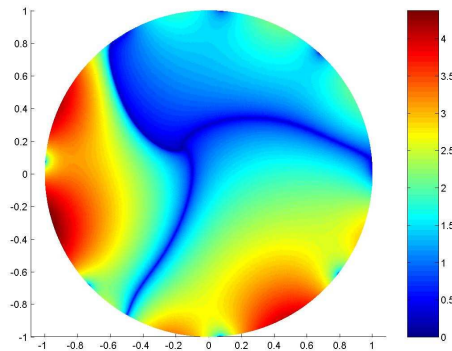
Variational Methods and Nonlinear Schrödinger Equation", Bernoulli Centre, EPFL Losanna, 9-13 febbraio 2004.

FPU 50 years since FPU", Dipartimento di Fisica, Università di Roma la Sapienza, 7--8 maggio 2004.

Giornata sulle Equazioni Funzionali" in onore di F. Skof, Torino, 28 maggio 2004, titolo: ``Sul problema periodico degli N corpi"

Symmetry and perturbation methods, Cala Gonone (NU), 30 maggio- 6 giugno 2004

V Workshop on nonlinear differential Equations", Campinas (Brasile), 7-11 giugno 2004



## GEOMETRIA

*Componenti del gruppo di ricerca: R. Paoletti, R. Piccinini*

Alcuni dei temi di ricerca in geometria riguardano la "Topologia Semplice", ed i Gruppi di Gauge e, in particolare si vuole evidenziare il punto di vista strettamente simpliciale nello studio di problemi match di Topologia Algebrica, mentre sui gruppi di Gauge si studiano le classi di coniugio, di gruppi di Gauge dei fibrati principali su varietà Riemanniane.

Un altro filone di ricerca riguarda le azioni di gruppi di Lie su varietà algebriche e simplettiche, nell'ambito della quantizzazione geometrica equivariante.

In particolare, tra gli aspetti simplettici di un'azione Hamiltoniana, descritti dalla mappa momento, e gli aspetti asintotici della rappresentazione unitaria di  $G$  su certi spazi di sezioni (olomorfe nel caso algebrico) di fibrati in rette.

Il legame tra la geometria dell'azione e l'analisi armonica asintotica di tali rappresentazioni è studiato principalmente attraverso metodi microlocali, basati sulla rappresentazione del nucleo di Szego come operatore integrale di Fourier.

Un argomento di ricerca riguarda la relazione tra il nucleo di Szego di una varietà proiettiva complessa e quello di un suo quoziente per l'azione di un gruppo di Lie compatto. Si è studiato in particolare da un punto di vista metrico il comportamento asintotico dell'isomorfismo tra sezioni  $G$ -invarianti del fibrato polarizzante e le sezioni del fibrato indotto sul quoziente.

E' stato inoltre approfondito il comportamento asintotico della dimensione delle serie lineari equivarianti in presenza di singolarità della mappa momento, e certe tematiche in quantizzazione geometrica legate alla relazione tra sottovarietà lagrangiane e sezioni olomorfe di un fibrato in rette.

### Lavori pubblicati nel 2004

Szegö kernels and finite group actions

[Trans. Amer. Math. Soc.](#) **356** (2004), [no. 8](#), 3069—3076

### Lavori fatti nel 2004 usciti nel 2005 o in corso di stampa

R. Paoletti : The Szegö kernel of a symplectic quotient

Accettato per pubblicazione nella rivista [Advances in Mathematics](#)

R. Paoletti : The asymptotic growth of equivariant sections of positive and big line bundles

Accettato per pubblicazione nella rivista [Rocky Mount. J. Math.](#)

R. Piccinini : Strutture Semplici in Topologia, in corso di stampa.

### Preprint

R. Paoletti :Equivariant asymptotics for Bohr-Sommerfeld Lagrangian submanifolds (con Marco Debernardi)

R. Paoletti : Moment maps and equivariant volumes (con Alberto Della Vedova)

### **Comunicazioni a convegni:**

"Asymptotic and effective results in complex geometry" in honor of Bernard Shiffman's 60th birthday, March 15-21, 2004 Johns Hopkins University, Baltimore. Titolo della relazione: The Szego kernel of a symplectic quotient

R. Piccinini : Organizzatore della sezione "Topology" del convegno estivo della Canadian Mathematical Society a Halifax, NS, Canada (Giugno 2004).

R. Piccinini : Collaborato nell'organizzazione della Scuola Estiva della Atlantic Association for Research in the Mathematical Sciences (AARMS), Luglio-Agosto 2005.

## ANALISI ARMONICA E ANALISI FUNZIONALE

*Componenti del gruppo di ricerca : L. Colzani, L. De Michele, M. Di Natale, L. Fontana, G. Kuhn, S. Levi, M. Mauri, S. Meda, C. Morpurgo, D. Roux, P.M. Soardi, G. Travaglini*

Le ricerche in corso nel settore dell'Analisi Armonica investono diversi aspetti : Serie di Fourier e trasformata di Fourier; sviluppi in serie di autofunzioni di operatori differenziali; sviluppi in ondine e Frames; realizzazione di rappresentazioni di gruppi connessi a strutture discrete.

In maggior dettaglio, in ambito classico, sono studiati problemi di decadimento puntuale ed in media di trasformata di Fourier. Stime sul numero di punti a coordinate intere contenuti in corpi convessi. Sommabilità di serie ed integrali di Fourier rispetto al sistema trigonometrico ed altri sistemi di funzioni speciali. Problemi di "overshooting" connessi a nuclei di sommabilità per serie ed integrali di Fourier multidimensionali. Sviluppi in serie di "ondine". Costruzione di "Frames affini" generati da box spline multivariante non con numero di ondine minimale. Elaborazione di nuove tecniche basate sul principio di Rao e Shen per la costruzione di filtri ed ondine. Realizzazione di rappresentazioni di gruppi di automorfismi di alberi omogenei sulla loro frontiera. Problematiche di trasferimento di operatori limitati sugli spazi di Lebesgue. Studio di operatori differenziali invarianti su gruppi di Lie e spazi simmetrici. Semigruppri markoviani.

Nell'ambito degli operatori differenziali su gruppi si stanno affrontando problemi connessi a disuguaglianze sharp del tipo Moser-Trudinger per operatori legati al sublaplaciano sul gruppo di Heisenberg.

Nel settore dell'analisi funzionale oltre a problematiche connesse all'analisi multivoca si sono studiati metodi generali per generare convergenze d'insieme a partire da ricoprimenti dello spazio, in particolare nell'ottica di dare condizioni necessarie e sufficienti affinché ricoprimenti diversi generino la stessa convergenza, o affinché un ricoprimento generi la convergenza topologica.

### Lavori pubblicati nel 2004

L.Colzani "Fourier expansions of functions with bounded variation of several variables", Transactions American Mathematical Society (in corso di Stampa).

L.Colzani C.Meaney E.Prestini "Almost everywhere convergence of inverse Fourier transforms", Proceedings American Mathematical Society (in corso di Stampa).

G. Travaglini : Fourier Analysis and convexity, Applied and Numerical Harmonic Analysis, 2004 , Birkhauser (con L. Brandolini, L. Colzani and A. Iosevich - Editors).

L. De Michele, D. Roux : "Gibbs Phenomenon and surface area", Proceeding American Society, in corso di stampa

G. Travaglini: Average decay of the Fourier transform, in Fourier Analysis and Convexity, 2004 , Birkhauser, 245-268.

G. Travaglini: Crittografia, Emmeciquadro - Scienza Educazione e Didattica 21 (2004), 21-28.

G. Travaglini:  $L_p$ - $L_{p'}$  estimates for overdetermined Radon transforms, Trans Amer. Math. Soc. (con L. Brandolini and A. Greenleaf).

G. Travaglini : Quadratic estimates for the number of integer points in convex bodies, Rend. Circ. Mat. Palermo (con L. Colzani e I. Rocco).

S. Levi : "Bornological convergences", con A. Lechicki e A. Spakowski (J. Math. Anal. Appl. 297, 2004, 751-770).

[Mauceri, Giancarlo](#); [Meda, Stefano](#); [Sjögren, Peter](#) Sharp estimates for the Ornstein-Uhlenbeck operator. [Ann. Sc. Norm. Super. Pisa Cl. Sci. \(5\)](#) **3** (2004), [no. 3](#), 447-480.

[Hebisch, Waldemar](#); [Mauceri, Giancarlo](#); [Meda, Stefano](#) Holom Ornstein-Uhlenbeck operator. [J. Funct. Anal.](#) **210** (2004), [no. 1](#), 101-124. orphy of spectral multipliers of the Ornstein-Uhlenbeck operator. [J. Funct. Anal.](#) **210** (2004), [no. 1](#), 101-124.

G. Kuhn : Free Group Representations from matrix-valued multiplicative functions Isu Israel J. Math. Vol. 144, 2004, pp 317—341 in collaborazione con T. Steger.

P.M. Soardi, M. Salvatori, "Multivariate tight affine frames a small number of generators", J. Approx. Theory, 127 (2004) no.1, 61--73

#### **Lavori preparati nel 2004 ma apparsi nel 2005:**

G. Kuhn : Transference for amenable actions su Proc. Amer. Math. Soc. Vol 133, 2005 .pp 1733--1740 in collaborazione con W. Hebisch

#### **Preprints**

De Michele, D. Roux, "The Gibbs phenomenon in various representation and applications", capitolo della monografia

S. Meda : Functional calculus for sublaplacians with drift on Lie groups, in collaborazione con W. Hebisch e G. Mauceri, in corso di stampa su Math. Z..

S. Meda : Size of kernels of intertwining operators on  $SL(n, \mathbb{R})$ , in collaborazione con M. Cowling, in corso di stampa su, J. Austral. Math. Soc..

G. Kuhn : Size of matrix coefficients characterizes anisotropic principal series representations of the free group in collaborazione con T. Steger

G. Kuhn : Representations of Current Groups with Values in  $PGL(2, \mathbb{Q}_p)$

#### **Partecipazioni e comunicazioni a convegni**

L. Colzani : "Summability of Fourier Expansions", Research Trimester in Harmonic Analysis, Scuola Normale Superiore di Pisa, Giugno 2004.

G. Travaglini : Oberwolfach, Marzo: Average decay of Fourier transforms, geometry of planar convex bodies, and discrepancy theory.

G. Travaglini : Pisa, Maggio: Average decay of the Fourier transform and irregularities of distribution.

S. Levi : "Total boundedness with respect to a cover" al convegno di analisi reale Cartemi.

S. Meda : Special trimester in Harmonic Analysis, Pisa, aprile 2004 (su invito).

S. Meda : Conference to celebrate Garth Gaudry's contribution to mathematics, Sydney, maggio 2004 (su invito).

(c) Convegno nazionale di Analisi Armonica, Sestri Levante, marzo 2004.

S. Meda : Partecipa al progetto Europeo HARP (Harmonic Analysis and Related Problems).

G. Kuhn : "Giugno 2004" Cortona: Geometric Group Theory, Random Walks, and Harmonic Analysis

G. Kuhn : "Giugno 2004" St Petersburg: Representation Theory, Dynamical Systems and Asymptotic Combinatorics

L. Fontana : Due comunicazioni di 1 ora ciascuna presso Department of Math. University of Missouri Columbia (USA) come Miller Scholar.

Titoli: Moser-Trudinger Inequalities in the Euclidean setting e Moser-Trudinger Inequalities on the Heisemberg Group and on CR-Manifolds (aprile 2004)

L. Fontana : Organizzazione di Convegni o Progetti di Rete europee Nulla

# PROBABILITA`

*Componenti del gruppo di ricerca : D. Bertacchi*

Nell'ambito probabilistico sono condotte ricerche sia teoriche che legate alle applicazioni.

Da un punto di vista teorico si è sviluppata la teoria dei massimi di somme di variabili indipendenti su insiemi connessi di reticoli discreti (greedy lattice animals). La questione che si è affrontata si riferiva alle variabili con possibili valori negativi ed a massimi su insiemi connessi localizzati, ed è di interesse nell'ambito dei modelli di meccanica statistica quando si riesca a tradurre quantità relative ad osservabili del modello in termini dei massimi suddetti.

Si stanno inoltre sviluppando stimatori ed intervalli di confidenza per il numero di specie non osservate in un campione casuale. Si tratta di un problema classico per cui si forniscono stimatori non parametrici.

Sono in corso ricerche su proprietà di convessità dei valori attesi di minimi di combinazioni lineari di statistiche ordinate.

Altre ricerche riguardano i campi aleatori e le passeggiate aleatorie sui grafi.

Sul primo argomento si sono condotte ricerche sulla repulsione entropica a cui è soggetta una superficie di tipo Gaussiano (il cosiddetto cristallo armonico) quando la si costringe a stare sopra un "muro aleatorio".

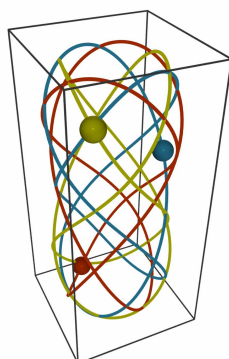
Le problematiche sulle passeggiate aleatorie su grafi, riguardano lo studio del comportamento asintotico di quantità aleatorie sul pettine bidimensionale al fine di dimostrare l'inomogeneità e la Relazione di Einstein.

Nell'ambito applicativo sono studiati problemi in Teoria delle aste ; inoltre in collaborazione con l'equipe medica dell'Ospedale San Filippo Neri di Roma, si sta continuando una ricerca di tipo modellistica statistico di dati dell'Holter pressorio in cui si sono determinati alcuni fattori rilevanti nella predizione di ricorrenza dell'infarto miocardio. Di particolare importanza la correlazione negativa con l'alta pressione diastolica (ossia un'alta pressione diastolica è indice di minore propensione alla ricorrenza di episodi infartuali) ora oggetto di uno studio modellistico.

## Lavori pubblicati nel 2004

D.Bertacchi, G.Giacomin, *Wall repulsion and mutual interface repulsion: a harmonic crystal model in high dimensions*. Stoc.Proc.Appl. 110 (2004), no.1, 45-66.

D.Bertacchi, F.Zucca, *Classification on the average of random walks*, J.Stat.Phys. 114 (2004), no.3-4, 947-975.



## ANALISI NUMERICA ED ALGORITMI

*Componenti del gruppo di ricerca* : **B. Bacchelli, M. Bozzini, M. Lunelli, M. Rossini, A. Russo, C. Tablino-Possio**

Le ricerche in questo settore riguardano:

Studio di metodi di tipo adattivo che permettano di costruire, con buona accuratezza, una funzione definita di  $R^2$  utilizzando un sottocampione di dimensione  $n^{\frac{2}{3}}$  anziché il campione assegnato.

Studio di nuove basi definite come combinazione di basi per le quali si possano garantire buone proprietà di stabilità mantenendo la matrice di interpolazione definita positiva.

Studio della riposta fornita dalle basi radiali più utilizzate (ad esempio  $r^3$ ,  $r \log r$ , multiquadratiche, basi polinomiali di Wendland) in relazione alla visualizzazione grafica e alla sensitività rispetto alla locazione dei punti per problemi di interpolazione 3D.

Costruzione e studio di un'analisi multirisolutiva per  $R^d$  basata su funzioni scala poliarmoniche. Utilizzo di tali RMA in processi di denoising e studio dell'errore relativo.

Studio di metodi basati su basi radiali per l'interpolazione di dati strutturati che siano numericamente stabili e a basso costo computazionale.

Stabilizzazione di metodi agli elementi finiti per problemi di conversione-diffusione nel caso di conversione dominante.

Metodi multiscala per approssimazioni con elementi finiti di equazioni alle derivate parziali. Applicazioni alla teoria della turbolenza.

Analisi di strategie di preconditionamento per collocazioni di sistemi lineari e di successioni di matrici.

Per la parte algoritmica le ricerche sono indirizzate verso la definizione e la sperimentazione di efficienti algoritmi per la caratterizzazione delle matroidi. La ricerca sistematica di matroidi di ordine 9 e' stata completata e si e' estesa alla matroidi di ordine 10 rango 3. Si definisce un algoritmo per verificare la rappresentabilità di un matroide con vettori in un campo.

Questo ha portato ad estendere l'algoritmo delle Basi di Grubner su interi e verificare una ostruzione che indica l'impossibilità della loro rappresentazione se il prodotto delle basi e' nell'anello dei circuiti.

Tale verifica porta anche a determinare la caratteristica del campo in cui le componenti dei vettori si devono ricercare. In particolare si sono cercate condizioni per matroidi di rango 3 rappresentabili con componenti dei vettori in campo complesso e alla loro disegnabilità. Si studiano gli automorfismi delle matroidi per caratterizzare le matroidi non rappresentabili attraverso gli elementi fissi degli automorfismi che formano una base.

### Lavori pubblicati nel 2004

B.Bacchelli, M.Bozzini, M.Rossini, On the errors of a multidimensional MRA based on non separable scaling functions (preprint) accettato per la pubblicazione su International Journal of Wavelets, Multiresolution and Information Processing

Bozzini M., L. Lenarduzzi, M. Rossini and R. Schaback, Interpolation by basis functions of different scales and shapes, *Calcolo* **41** (2004) 77-87.

S. Serra Capizzano e C. Tablino Possio, Multigrid preconditioners for symmetric Sinc systems, *Journal of the Australian Mathematical Society, Series B*, Vol 45, pp. 857-869 (2004).

S. Serra Capizzano, C. Tablino Possio, Multigrid methods for multilevel circulant matrices, SIAM Journal on Scientific Computing, in Vol. 26-1, pp. 55-85 (2004).

T. Huckle, S. Serra Capizzano e C. Tablino Possio, Preconditioning strategies for Hermitian indefinite Toeplitz linear systems, SIAM Journal on Scientific Computing, Vol. 25-5, pp. 1633-1654 (2004).

#### **Lavori preparati nel 2004 ma apparsi nel 2005:**

D. Bertaccini, G. Golub, S. Serra Capizzano e C. Tablino Possio, Preconditioned HSS method for the solution of non Hermitian positive definite linear systems, Numerische Mathematik, Vol. 99-3, pp. 441-484 (2005).

T. Huckle, S. Serra Capizzano e C. Tablino Possio, Preconditioning strategies for non Hermitian Toeplitz linear systems, Numerical Linear Algebra and its Applications, Vol. 12, N.2-3, pp. 211-220 (2005).

R.H. Chan, S. Serra Capizzano e C. Tablino Possio, Two-Grid methods for banded linear systems from DCT III algebra, Numerical Linear Algebra and its Applications, Vol. 12, N.2-3, pp. 241-249 (2005).

M. Ng, S. Serra Capizzano, C. Tablino Possio, Multigrid methods for symmetric Sinc-Galerkin systems, Numerical Linear Algebra and its Applications, Vol. 12, N.2-3, pp. 261-269 (2005).

B. Bacchelli, M. Bozzini, C. Rabut, M. L. Varas, Decomposition and reconstruction of multidimensional signals using polyharmonic pre-wavelets, Appl. Comput. Harmon. Anal. **18**(2005) 282-299.

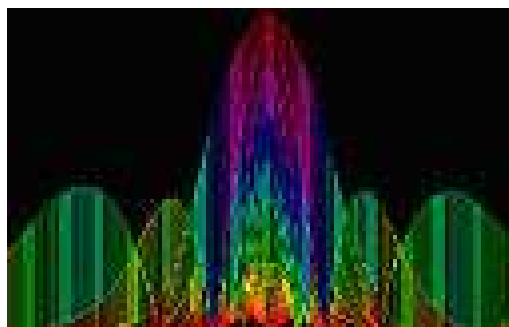
M. Bozzini M. and L. Lenarduzzi, Reconstruction of surfaces from a not large data set by interpolation. Rend. di Matematica e delle sue Applicazioni (La Sapienza, Roma) **25** (2005).

#### **Partecipazioni e comunicazioni a convegni**

Rossini, On some application of polyharmonic splines, MAIA conference, Stuttgart-Hohenheim, October 13- 17, (2004).

M.Rossini, Decomposizione ondina con splines poliarmoniche: un'applicazione al denoise, Seminario presso il Dipartimento di Matematica e Applicazioni, Dicembre 2004

M. Bozzini, Metodi innovativi per l'approssimazione di dati vettoriali, Workshop COFIN03, Roma, 16-17 Dicembre 2004



## PUBBLICAZIONI

### LAVORI DEL 2004 USCITI NEL 2005 O IN CORSO DI STAMPA

G. Arioli, G. Koch, S. Terracini, "Two novel methods and multi-mode periodic solutions for the Fermi Pasta Ulam model", *Comm. Math. Phys.* 255 (2005), n.1, pp. 1-19.

B. Bacchelli, M. Bozzini, C. Rabut, M.L. Varas, "Decomposition and reconstruction of multidimensional signals using polyharmonic pre-wavelets", *Appl. Comput. Harmon. Anal.*, 18 (2005), pp. 282-299.

D. Bertacchi, G. Golub, S. Serra Capizzano e C. Tablino Possio, "Preconditioned HSS method for the solution of non Hermetian positive definite linear system", *Numeriche Matematik*, Vol. 99-3, pp. 441-484, (2005)

S. Bertone, A. Cellina, E. Marchini, "On Hopf Lemma and the strong maximum principle", in corso di stampa su *Communications in Partila Differential Equations*.

T. Bozzini, L. Leonarduzzi, "Reconstruction of surfaces from a not large data set by interpolation", *Rend. di Matematica e delle sue Applicazioni (La Sapienza, Roma)*, 25, (2005).

S. L. Cacciatori, B.L. Cerchiai, A. Della Vedova, G. Ortenzi, A. Scotti, "Euler angles for  $G_2$ ", *J. Math. Phys.* (2005), in corso di stampa.

A. Caranti, F. Dalla Volta, "The round functions of the cryptosystem PGM generate the Symmetric group" to appear in *Codes, Designs Cryptography*.

A. Carati, L. Galgani, A. Giorgilli, "Dynamical Systems and Thermodynamics", in corso di stampa nell'*Encyclopedia of Matematical Physics*, ELSEVIER (Oxford).

P. Casati, G. Ortenzi, "New integrable hierarchies from vertex operator representation of polynomial Lie algebras", *J. Geom. Phys.* (2005), in corso di stampa.

P. Casati, P. Lorenzoni, G. Ortenzi, M. Pedroni, "On the local and nonlocal Camassa-Holm hierarchies", *J. Math. Phys.* 46, 042704 (2005).

A. Cellina, "The Euler Lagrange equations and the Pontriagin maximum principle", *Boll. Unione Mat. Ital. Sez. B Artic. Ric. Mat.* (8), (2005), no. 2, pp. 323-347.

A. Cellina, A. Ferriero, E. Marchini, "On the existence of solutions to a class of minimum time control problems and applications to Fermat's principle and to the brachistocrone", in corso di stampa su *System and Control Letters*.

L. Colzani, "Fourier expansions of functions with bounded variation of several variables", *Transactions American Mathematical Society*, in corso di stampa.

L. Colzani, C. Meaney, E. Prestini, "Almost everywhere convergence of inverse Fourier transforms", *Proceedings American Mathematical Society*, in corso di stampa.

M. Conti, s. Terracini, , G. Verzini, "On a class of optimal partition problems related to the Fucik spectrum and the monotonicity formulae", *Cal. Var.* 22 (2005), n.1, pp. 45-72.

M. Conti, s. Terracini, G. Verzini, "A variational problem for the spatial segregation of reaction-diffusion systems", *Indiana Univ. Math. J.* 54 (2005), no. 3, pp. 779-815.

- M. Conti, S. Terracini, G. Verzini, "Asymptotic estimates for the spatial segregation of competitive systems", *Adv. Math.* 195 (2005), no.2, pp. 524-560.
- C. Contopoulos, C. Efthymiopoulos, A. Giorgilli, « Nonconvergence of Formal Integral II : Improved Estimates for the Optimal Order of Truncation », *J. Phys. A: math. Gen.*, to appear.
- L.De Michele, D. Roux, « Gibbs Phenomenon and surface area », *Proceeding American Society*, in corso di stampa.
- M. Degiovanni, F. Magri, V. Sciacca, "On deformations of Poissons manifolds", *Comm. Math. Phys.* 253, (2005), no. 1, pp. 1-24.
- L. Di Martino, A. Previstali, R. Radina, "Sets of transvections generatine subgroups isomorphic to special linear groups", *Comm. Algebra* (2005).
- V. Felli, S. Terracini , "Fountain-like solutions for nonlinear elliptic equations with critical growth and Hardy potential", in corso di stampa su *Communications in Contemporary Mathematics*.
- V. Felli, S. Terracini, "Elliptic equations with multi-singular inverse-square potentials and critical nonlinearity", in corso di stampa su *Communications in Partial Differential Equations*.
- A. Giorgilli, D. Muraro, "Exponentially stable manifolds in the neighbourhood of elliptic equilibris", in corso di stampa su *Bollettino dell'Unione Matematica Italiana*.
- A. Giorgilli, S. Paleari, T. Penati, "Local chaotic behaviour in the Fermi-Pasta systems", in corso di stampa su *DCDS-B*.
- A. Ghigi, "On the Moser-Onofri and Prékopa-Leindler inequalities". *Collect. Math.* 56 (2005), no. 2, 143--156.
- G. Kuhn, "Transference for amenable actions", *Proc. Amer. Math. Soc.*,vol. 133, (2005), pp.1733-1740 (in collaborazione con W. Hebisch).
- U. Locatelli, A. Giorgilli, "Construction of Kolmogorov's normalform for a planetari systems", *Regular and Chaotic Dynamics* 10, 153-171 (2005).
- Ng, S. Serra Capizzano e C. Tablino-Possio, "Multigrid methods for symmetric Sinc-Galerkin systems", *Numerical Linear Algebra and its Applications*, Vol, 12, N.2-3, pp. 261-269, (2005).
- F. Magri, "The Kovalevski's top and the method of syzygies", *Annales Institut Fourier*, (2005), in corso di stampa.
- F. Magri, F. Pedroni, "Recursion Operators in Classical Mechanics", *Encyclopedia of Mathematical Physics*, articolo 00147, Elsevier (2005).
- F. Magri, F. Pedroni, "Multi-Hamiltonian", *Encyclopedia of Mathematical Physics*, articolo 00150, Elsevier (2005).
- D. Noja, A. Posilicano, "Wave Equations with Concentrated Nonlinearities", *Journal of Physics A: Mathematical and General*, 38, 5011-2022, (2005).
- S. Paleari. T. Penati, "Equipartition times in Fermi-Pasta-Ulam system,DCDS", (2005), in corso di stampa.
- R. Paoletti, "The asymptotic growth of equivariant sections of positive and big line bundles", accettato per la pubblicazione nella rivista *Rocky Mount. J. Math.*
- R. Paoletti, « The Szego kernel of a symplectic quotient », accettato per la pubblicazione nella rivista *Advances in Mathematics*.

R. Piccinini, "Strutture Simpliciali in Topologia", in corso di stampa.

R.H. Chan, S. Serra Capizzano e C. Tablino-Possio, "Two-Grid methods for banded linear systems from DCT III algebra", Numerical Linear Algebra and its Applications, Vol, 12, N.2-3, pp.241-249, (2005)

R. Ricca, "Inflexional disequilibrium of magnetic flux-tubes", Fluid Dynamics Research, 36 (2005), pp. 319-332.

A. Russo: Streamline-upwind Petrov/Galerkin Method (SUPG) vs. Residual-Free Bubbles (RFB), to appear in Comp. Meth. Appl. Mech. Eng.

T. Huckle, S. Serra Capizzano e C. Tablino-Possio, "Preconditioning strategies for non Hermitian Toeplitz linear systems", Numerical Linear Algebra and its Applications, Vol. 12, N.2-3, PP. 21-220, (2005)

T. Weigel, "Maximal, Maximal I-Frattini quotients of I-Poincarè duality groups of dimension 2", Arch. Math. 85, (2005), pp. 55-69.

T. Weigel, "On the probabilistic zeta-function of pro(finite-soluble) groups", Forum Math. 17, (2005), pp. 669-698.

## **PUBBLICAZIONI APPARSE NEL 2004**

M. I. Asensio, A. Russo, G. Sangalli: The Residual-Free Bubble numerical method with quadratic elements Mathematical Models and Methods in Applied Sciences, Vol. 14, No. 5 (2004) pp 641-661

D. Amadori, L. Gosse and G. Guerra. Godunov-type approximation for a general resonant conservation law with large data. J. Differential Equations, 198(2): 233-274, 2004.

V. Barutello V., Terracini S., A bisection algorithm for the numerical Mountain Pass, (2004), NOdEA, to appear

Barutello, Terracini S., Action Minimizing Orbits in the N-body problem with simple choreography constraint, Nonlinearity 17 (2004), 2015-2039.

V. Barutello, Ferrario D.L., Terracini S., Symmetry groups of the planar three-body problems and action-minimizing trajectories, preprint (2004) smallskip

L. Berchiolla, A. Giorgilli, S. Paleari, "Exponentially long times to equipartition in the thermodynamic limit", Phys. Lett. A 321, pp. 147-204, (2004).

L. Berchiolla, A. Giorgilli, S. Paleari, "Exponentially long times to equipartition in the thermodynamic limit", Phys. Lett. A, 321, pp. 167-172 (2004)

L. Berchiolla, A. Giorgilli, S. Paleari, Exponentially long times to equipartition in the thermodynamic limit", Phys. Lett. A, 321, pp. 167-172, (2004)

L. Berchiolla, L. Galgani, A. Giorgilli, "Localization of energy in FPU chains", DCDS - a, 11 (2004)

D. Bertacchi, F. Zucca, "Classification on the average of random walks", J. Stat.Phys., 114, (2004), no, 3-4, pp. 947-975.

D. Bertacchi, G. Giacomini, "Wall repulsion and mutual interface repulsion : a harmonic crystal model in high dimension", Stoc. Proc. Appl. 110 (2004), no.1, pp. 45-66.

T. Bozzini, L. Lenarduzzi, M. Rossini, R. Schaback, "Interpolation by basis functions of different

scales and shapes", *Calcolo* 41, (2004), pp. 7-87.

M. Cazzola ``Simmetria, giochi di specchi' in un curriculum per i futuri insegnanti", *L'insegnamento della Matematica e delle Scienze integrate*, Vol.~27A, n.~1 (2004), 37--56.

M. Cazzola : CD-Rom ``matemilano, percorsi matematici in città" (con Marina Bertolini, Maria Dedò, Simonetta Di Sieno, Emma Frigerio, Domenico Luminati, Gianluca Poldi, Marta Rampichini, Italo Tamanini, Gian Marco Todesco, Cristina Turrini), Kangarou Italia (2004). Il Cd è risultato vincitore del Premio generazione Alice al Pirelli INTERNETional Award.

M. Conti M., Terracini S., Verzini G., Infinitely many solutions to fourth order superlinear periodic problems, *Trans. Amer. Math. Soc.* 356 (2004), no. 8, 3283--3300

L. De Michele, D. Roux : "Gibbs Phenomenon and surface area", *Proceeding American Society*, in corso di stampa

V. Felli V., Terracini S., Elliptic Equations with multi-singular inverse-square potentials and critical nonlinearity, (2004), *Communications in PDE's*, to appear

D. Ferrario, L.; Terracini, Susanna On the Existence of Collisionless Equivariant Minimizers for the Classical n-body Problem, *Invent. Math.* 155 (2004), no. 2, 305--362

Ferrario, L.; Terracini, Susanna, On the Existence of Collisionless Equivariant Minimizers for the Classical n-body Problem, *Invent. Math.* 155 (2004), no. 2, 305--362

A. Giorgilli, U. Locatelli, "Introduction to canonical perturbation theory for nearly integrable systems", in corso di stampa nei proceedings della Scuola NATO-ASI "Chaotic worlds", Cortina, Settembre 2004

G. Guerra. Well-posedness for a scalar conservation law with singular non-conservative source. *J. Differential Equations*, 206(2): 438-469, 2004.

Hebisch, G. Mauceri, S. Meda, "Holom Ornstein-Uhlenbeck operators", *Func. Anal.* 210 (2004), no.1, pp. 101-124.

Hebisch, G. Mauceri, S. Meda, "Orphy of spectral multipliers of the Ornstein-Uhlenbeck operators", *Func. Anal.* 210 (2004), no.1, pp. 101-124.

Huckle. S. serra Capizzano, C. Tablino-Possio, "Preconditioning strategies for Hermetian indefinite Toeplitz linear systems", *SIAM Journal on Scientific Computing*, Vol, 25-5, pp. 1633-1654, (2004).

G. Kuhn, T. Steger, "Free Group Representations from matrix-valued multiplicative functions  $l_s$ ", *Israel J. Math.* Vol. 144, (2004), pp. 317-341

S. Levi : "Bornological convergences", con A. Lechicki e A. Spakowski (*J. Math. Anal. Appl.* 297, 2004, 751-770).

P. Lorenzoni, M. Pedroni, "On the bi-Hamiltonian structures of the Camassa-Holm and Harry Dym equations", *International Mathematics Research Notice*, 75 (2004), pp. 4019-4029.

F. Magri, "Lenard chains for Classical Integrable Dystems", *Theor. Math. Phys.*, 137 (2004), pp. 1716-1723.

F. Magri, P. Casati, G. Falqui, M. Pedroni, "Eight Lectures on Integrable Systems", *Lectures Notes in Physics* 638 (2004), Y. Kosmann-Schwarzbach et al. Editors, pp. 209-247.

G. Mauceri, S. Meda, Sjogren, "Sharp estimates for the Ornstein-Uhlenbeck operators", *Ann. Sc. Nor. Super. Pisa Cl. Sci.* 5, 3, no.3, pp. 447-480, (2004)

G. Molteni., Tarallo M., Serra E., Terracini S., Asymptotic resonance, Morse indices and bifurcations in a class of Lagrangian Systems,} preprint (2004), accettato per la pubblicazione su

Arch. Rat. Mech. Anal.

R. Paoletti , “Szego kernels and finite group action”, Trans. Amer. Math. Soc., 356, (2004), no. 8, pp. 3069-3076.

A. Russo: Relationship to Residual-Free Bubbles, in FINITE ELEMENT METHODS: 1970'S AND BEYOND, collection of the articles written in celebration of the 60th birthday of Thomas Hughes, L.P. Franca, T.E. Tezduyar and A. Masud (Eds.), CIMNE, Barcelona (2004)

S. Serra Capizzano, C. Tablino-Possio, “Multigrid methods for multilevel circulant matrices”, SIAM Journal on Scientific Computing, in Vol. 26-1, pp. 55-85, (2004).

S.Serra Capizzano, C. Tablino-Possio, “Multigrid preconditioners for symmetric Sinc systems”, Journal of the Australian Mathematical Society, Series B, Vol. 45, pp. 857-869 (2004).

P.M. Soardi, M. Salvatori, “ Multivariate tight affine frames a small number of generators”, J. Approx. Theory, 127 (2004) no.1, pp. 61-73.

S. Terracini ., Venturelli A., Hip-hop type solutions with  $2N$  equal masses, preprint, (2004)

G. Travaglini : Fourier Analysis and convexity, Applied and Numerical Harmonic Analysis, 2004 , Birkhauser (con L. Brandolini, L. Colzani and A. Iosevich - Editors).

G. Travaglini : Quadratic estimates for the number of integer points in convex bodies, Rend. Circ. Mat. Palermo (con L. Colzani e I. Rocco).

G. Travaglini: Average decay of the Fourier transform, in Fourier Analysis and Convexity, 2004 , Birkhauser, 245-268.

G. Travaglini: Crittografia, Emmeciquadro - Scienza Educazione e Didattica 21 (2004), 21-28.

G. Travaglini:  $L_p$ - $L_{p'}$  estimates for overdetermined Radon transforms, Trans Amer. Math. Soc. (con L. Brandolini and A. Greenleaf).

T. Weigel, P. Zaleskii, “Profite groups of finite cohomological dimension”, C.R. Acad. Sci. Paris, Ser. I, 338 5), pp. 353-358, (2004).

## **PREPRINTS**

De Michele, D. Roux, “The Gibbs phenomenon in various representation and applications”, capitolo della monografia.

V.Barutello, Ferrario D.L., Terracini S., Symmetry groups of the planar three-body problems and action-minimizing trajectories, preprint (2004)

Bertini, D. Noja, A. Posilicano, “Rigorous dynamics and radiation theory for a Pauli-Fierz model in the ultraviolet limit” (preprint 2004, sottoposto per la pubblicazione a Annales H. Poincaré)

Bertini, D.Noja, A.Posilicano, “A note on the infrared problem in model field theories”

D.Bubboloni, M.S. Lucido, Th. Weigel, “Generic 2-coverings of finite groups of Lie-type.”

A. Carati, L. Galgani e A. Giorgilli: The Fermi Pasta Ulam problem as a challenge for the foundations of Physics, preprint (2005).

F. Dalla Volta, J. Simons, “On Minimally Transitive Permutation Groups”, submitted.

- L. Di Martino, A. E. Zaleskii, "Lower bounds for eigenvalue multiplicities of elements of prime power order in representations of classical groups," submitted.
- A. Giorgilli: I moti quasi periodici e la stabilita' del sistema solare, preprint (2005).
- G. Kuhn : Representations of Current Groups with Values in  $PGL(2, \mathbb{Q}_p)$
- G. Kuhn : Size of matrix coefficients characterizes anisotropic principal series representations
- S. Meda : Size of kernels of intertwining operators on  $SL(n, \mathbb{R})$ , in collaborazione con M. Cowling, in corso di stampa su, J. Austral. Math. Soc..
- S. Meda :Functional calculus for sublaplacians with drift on Lie groups, in collaborazione con W. Hebisch e G. Mauceri, in corso di stampa su Math. Z..
- D. Noja, A. Posilicano, "Existence and blow-up of solutions for a wave equation with concentrated nonlinearity", lavoro presentato su invito per il volume "Singular Interactions in Quantum Mechanics: solvable models" numero speciale del Journal of Physics A, Mathematical and General, to appear of the free group in collaborazione con T. Steger
- R. Paoletti : Moment maps and equivariant volumes (con Alberto Della Vedova)
- R. Paoletti :Equivariant asymptotics for Bohr-Sommerfeld Lagrangian submanifolds (con Marco Debernardi)
- M. Pellegrini, "A generalized Cameron-Kantor theorem." Preprint.
- S. Terracini, Venturelli A., Symmetric trajectories for the  $2N$ -body problem with equal masses, (2004),(preprint 2004, sottoposto per la pubblicazione a J.Phys. A.)
- T. Weigel, "On Poincaré duality and derived categories with self-duality". Preprint.
- T. Weigel, "On the universal Frattini extension of a finite group", submitted.

## COMUNICAZIONI A CONVEGNI

Di Martino : Conferenza di Th. Weigel: 'On the universal Frattini cover of  $Sl_2(q)$ '. Hebrew University, Jerusalem, 3/2004)

Di Martino :Convegno di Teoria dei Gruppi, Ischia 2004 (4/2004)

Di Martino :Convegno su Lie Algebras, their classifications and applications, Braunschweig, 5/2004:

Di Martino :Comunicazione di Th. Weigel su Powerful p-central groups and Lie Algebras)

Di Martino :Convegno Internazionale 'Groups in Bressanone', 6/2004 (L. Di Martino e Th. Weigel, membri del Comitato Organizzatore)

Di Martino :Università di Firenze, 11/2004: Conf. di Th. Weigel su Poincarè dualità esplicita per i gruppi di Fuchs

Di Martino :Workshop su Teoria dei Gruppi e Applicazioni, Napoli 25-27 novembre 2004.

Di Martino: Universitäten-Tagung, Würzburg, 12/2004 (comunicazione id Th. Weigel su:Maximale Frattini-Quotienten pro-endlicher Poincarè-Dualitätsgruppen)

Bozzini, Metodi innovativi per l'approssimazione di dati vettoriali, Workshop COFIN03, Roma, 16-17 Dicembre 2004

M. Cazzola : "Matemilano", in occasione del Workshop 'Le applicazioni della matematica all'industria culturale', convegno nazionale SIMAI, Venezia, 23 settembre 2004.

Colzani : "Summability of Fourier Expansions", Research Trimester in Harmonic Analysis, Scuola Normale Superiore di Pisa, Giugno 2004.

L. Fontana : Due comunicazioni di 1 ora ciascuna presso Department of Math. University of Missouri Columbia (USA) come Miller Scholar.

Titoli: Moser-Trudinger Inequalities in the Euclidean setting e Moser-Trudinger Inequalities on the Heisenberg Group and on CR-Manifolds (aprile 2004)

A. Giorgilli, "Organizzazione della Conferenza Internazionale "FPU 50 years since FPU", tenutasi a Roma, 7-8 maggio 2004. Conferenza dal titolo "Metastable states in the Fermi - Pasta - Ulam system".

G. Kuhn : "Giugno 2004" Cortona: Geometric Group Theory, Random Walks, and Harmonic Analysis

G. Kuhn : "Giugno 2004" St Petersburg: Representation Theory, Dynamical Systems and Asymptotic Combinatorics

S. Levi : "Total boundedness with respect to a cover" al convegno di analisi reale Cartemi.

Magri F., Riflessioni sul contributo di Levi Civita e della scuola geometrica italiana alla teoria dei sistemi separabili della meccanica, Conferenza su Eugenio Beltrami, Istituto Lombardo (14-15 ottobre 2004), testo pubblicato sui Rendiconti dell'Istituto

S. Meda : Special trimester in Harmonic Analysis, Pisa, aprile 2004 (su invito).

S. Meda : Conference to celebrate Garth Gaudry's contribution to mathematics, Sydney, maggio 2004 (su invito).

(c) Convegno nazionale di Analisi Armonica, Sestri Levante, marzo 2004.

S. Meda : Partecipa al progetto Europeo HARP (Harmonic Analysis and Related Problems).

R. Paoletti : "Asymptotic and effective results in complex geometry" in honor of Bernard Shiffman's 60th birthday, March 15-21, 2004 John's Hopkins University, Baltimore. Titolo della relazione: The Szego kernel of a symplectic quotient

R. Piccinini : Organizzatore della sezione "Topology" del convegno estivo della Canadian Mathematical Society a Halifax, NS, Canada (Giugno 2004).

R. Piccinini : Collaborato nell'organizzazione della Scuola Estiva della Atlantic Association for Reserach in the Mathematical Sciences (AARMS), Luglio-Agosto 2005.

M. Rossini, On some application of polyharmonic splines, MAIA conference, Stuttgart-Hohenheim, October 13- 17, (2004).

M. Rossini, Decomposizione ondina con slines poliarmoniche: un'applicazione al denoise, Seminario presso il Dipartimento di Matematica e Applicazioni, Dicembre 2004

S. Terracini : Variational Methods and Nonlinear Schrödinger Equation", Bernoulli Centre, EPFL Losanna, 9-13 febbraio 2004.

S. Terracini :FPU 50 years since FPU", Dipartimento di Fisica, Università di Roma la Sapienza, 7--8 maggio 2004.

S. Terracini : Giornata sulle Equazioni Funzionali" in onore di F. Skof, Torino, 28 maggio 2004, titolo: ``Sul problema periodico degli N corpi"

S. Terracini : Symmetry and perturbation methods, Cala Gonone (NU), 30 maggio- 6 giugno 2004

S. Terracini : V Workshop on nonlinear differential Equations", Campinas (Brasile), 7-11 giugno 2004

G. Travaglini : Oberwolfach, Marzo: Average decay of Fourier transforms, geometry of planar convex bodies, and discrepancy theory.

G. Travaglini : Pisa, Maggio: Average decay of the Fourier transform and irregularities of distribution.

- L. Colzani, L. De Michele, G. Kuhn, S. Meda, C. Morpurgo, P. M. Soardi, G. Travaglini: Harmonic Analysis and Related Problems 2002-2006, IHP Network Contract Number: HPRN-CT-2001-00273 – HARP.

*Project Objectives*

HARP intends to strongly contribute to the future development of Harmonic Analysis and its interplay with many areas of Mathematics, such as Partial Differential Equations, Lie Group Theory, Complex Analysis, Probability theory and Number Theory. Fundamental problems related to Fourier transforms and oscillator integrals, in connection with almost everywhere convergence and boundedness of classical operators, will be under study in continuous harmonic analysis on Euclidean spaces.

The same kind of problems will be also considered on different discrete structures such as discrete groups, graphs or trees and buildings, in connection with random walks and Number Theory.

A central role will be given to the analysis of generalised Laplacians, that is, the theory of invariant second order elliptic or subelliptic operators on Lie groups, and their analogues on different kinds of structures, including discrete ones. It includes the study of semi-groups generated by these operators, as well as many other operators derived by functional calculus such as imaginary powers, Riesz transforms, Green operators, parametrices, etc.

The strong relation to relevant probabilistic ideas and applications will be emphasised. Applications of Harmonic Analysis to Complex Analysis on domains with many symmetries will also be included, as well as some analytic aspects of Lie Group Representations which are naturally related to other parts of the objectives of HARP.

Generalised Calderon-Zygmund theory and phase space techniques for oscillatory integrals will find their application in fundamental problems of non-linear analysis, such as the Mumford-Shah conjecture in image segmentation, the study of Navier-Stokes equation, or wave phenomena in dispersive equations.

- G. Guerra: Partecipazione al Team I2 del progetto europeo (Inizio: 01/08/02) RTN: "HYperbolic and Kinetic Equations: Asymptotics, Numerics, Analysis" (Contract Number : HPRN-CT-2002-00282):

The general objective of this project is to strengthen the European collaboration within and between hyperbolic and kinetic communities in a set-up where people working in modeling, analysis, numerics, and applications cooperate. The time dependent partial differential equations considered occur in a wide range of models, from quantum physics to vehicular traffic. A particular objective of HYKE is to study rigorously the connection between different levels of precision in a model hierarchy. To this end asymptotic analysis by scaling limits will be a main objective, using a variety of modern tools for weak convergence and homogenization limits. The other main objective is numerical analysis for developing and improving algorithms for this kind of equations as well as numerical simulations for comparison of the mathematical results with the original model problem.

- F. Magri: programma europeo Marie Curie RTN "ENIGMA", nodo di Trieste (parte a gennaio del 2005).
- F. Magri: Programma di ricerca quinquennale finanziato dalla European Science Foundations MISGAM (Methods of Integrable Systems, Geometry, Applied Mathematics), luglio 2004-giugno 2009. Lo Steering Committee è presieduto da Boris Dubrovin:

The main goal of the project will be to establish and explore the bridge between the geometry of the theory of integrable systems and its asymptotic aspects; these results will have an impact on physics, applied mathematics and statistics. To this end, we plan on investigating the relationships, discovered recently by mathematicians and physicists, between integrable differential equations, the topology of Deligne - Mumford moduli spaces and singularity theory. The methods developed will be extended to the study of local normal forms of integrable PDEs in the vicinity of a finite-dimensional invariant manifold and, more generally, to the analysis of properties of asymptotically integrable systems and their solutions. The results in this study, together with techniques borrowed from analysis and infinite-dimensional Lie algebras, have many applications: (i) to questions on random matrices, random permutations and random walks, (ii) to constructions of asymptotic solutions to classical and quantum systems, both discrete and continuous. European researchers are actively involved in the study of these problems. The main scope of the Programme is to unify the European efforts on this exciting interdisciplinary project and to create a fruitful training ground for young researchers.

- Giorgilli Organizzazione della Conferenza Internazionale "FPU 50 years since FPU", tenutasi a Roma, 7-8 maggio 2004. Conferenza dal titolo "Metastable states in the Fermi - Pasta - Ulam system".
- Meda S. : Progetto Europeo HARP (Harmonic Analysis and Related Problems)

## PROFESSORI VISITATORI DEL DIPARTIMENTO NEL 2004

Bolotin S.(Madison, USA)  
Calogero A.- Dipartimento di Fisica, La Sapienza di Roma  
Chen William , Macquarie University (Sidney).  
Chtcherbakova Natalia N. (Sissa, Trieste)  
Diacu F.(Victoria, Canada)  
Fortunato Donato(Bari)  
Gulisashvili Archil, Ohio University in Athens OH USA  
Hsiang W.Y (Hong-Kong)  
Iosevich Alex , University of Missouri (Columbia).  
Meaney Christopher, Macquarie University in Sydney Australia.  
Moeckel R.(Minneapolis, USA)  
Tarallo Massimo (Milano)  
Verzini Gianmaria (Politecnico di Milano)  
Konopelchenko B. - Dipartimento di Fisica, Università di Lecce  
Shabat A.- Landau Institut di Mosca  
Sokolov V.-Landau Institut di Mosca  
Varopoulos N. - Università di Parigi IV