

ISTITUTO NAZIONALE DI ALTA MATEMATICA FRANCESCO SEVERI

CITTÀ UNIVERSITARIA - 00185 ROMA

<http://www.altamatematica.it> e-mail: [indam@altamatematica.it](mailto:indam@altamatematica.it)

Tel. 06.490320 – 06.4440665 – Fax 06.4462293



**Istituto Nazionale di Alta Matematica**

**PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITA'**

**DELL'ISTITUTO NAZIONALE DI ALTA MATEMATICA**

**"FRANCESCO SEVERI" PER IL TRIENNIO 2015-2017.**

Approvato con Provvedimento Urgente del Presidente in data 25/06/2015.

Prof. Vincenzo Ancona  
Presidente dell'INdAM

**Programmazione delle Attività dell'Istituto Nazionale di Alta  
Matematica "Francesco Severi" per il Triennio 2015-2017.**

**INDICE**

**PARTE PRIMA**

Compiti e natura giuridica dell'INdAM_____	5
--	---

**PARTE SECONDA**

Obiettivi dell'intervento dell'Istituto per il Triennio 2015- 2017_____	7
1 L'INdAM e la VQR_____	7
2 Obiettivi Strategici _____	8
3 Obiettivi Operativi _____	8
3.1 Programma Borse di studio _____	8
3.1.1 Progetto Pari Opportunità per borse e assegni di ricerca _____	8
3.1.2 La Formazione dei giovani ricercatori _____	9
3.1.3 Il reclutamento dei giovani. Livello pre-dottorale _____	9
3.1.4 Il reclutamento dei giovani. Livello dottorale _____	11
3.1.5 Il reclutamento dei giovani. Livello post-dottorale _____	12
3.1.6 Partecipazione a Consorzi _____	13
3.2 Programma Europeo COFUND _____	13
3.3 Programma Europeo INdAM-Cofund-Early Stage Researchers _____	14
3.4 Attività di Ricerca _____	14
3.4.1 Attività dei Gruppi Nazionali di Ricerca_____	14
3.4.2 Periodi Intensivi, Workshop, Incontri Scientifici e Giornate INdAM _____	15
3.5 Gruppi di Ricerca Europei_____	16
3.6 Progetti di Ricerca INdAM_____	17
3.6.1 Progetti INdAM 2005 _____	17
3.6.2 Progetto "Storia delle Matematiche" _____	17
3.6.3 Progetti FIRB – FIR – SIR _____	18
3.7 Convenzioni di Ricerca _____	24
4 Matematica Applicata - Spin-off _____	26

5 Sede per attività scientifiche. Verso un istituto di ricerca_____	29
6 L'INdAM e l'ambito internazionale _____	30
7 Pari opportunità _____	33
7.1 Analisi statistiche _____	34

### PARTE TERZA

Risorse Umane_____	41
1. Dotazione organica_____	41
2. Personale in servizio nel 2014_____	41
3. Costo del personale per il 2014_____	42
4. Costo del personale per il 2015_____	43
5. Fabbisogno di personale nel triennio 2015-2017_____	44

### PARTE QUARTA

Stato di attuazione delle attività relative al 2014_____	45
1. Stato di attuazione delle attività istituzionali relative al 2014_____	45
2. Razionalizzazione della gestione_____	98

### PARTE QUINTA

Attività Programmate nel Triennio 2015-2017 e Relative Previsioni di Spesa_	99
1 Programma Borse di studio _____	99
1.1 Progetto Straordinario Corsi estivi internazionali di Alta Formazione e Avviamento alla Ricerca _____	99
1.2 Borse di studio per soggiorni all'estero_____	105
1.3 Professori visitatori per i corsi di dottorato_____	105
1.4 Altri Corsi di alta formazione matematica e avviamento alla ricerca_____	106
1.5 Partecipazione a Dottorati _____	106
1.6 Assegni di collaborazione alla ricerca_____	107
1.7 Mensilità di Borse di studio per l'estero_____	107
1.8 Borse di studio per il conseguimento del dottorato in matematica italiano da parte di cittadini stranieri_____	108
1.9 Borse di studio di merito per studenti di matematica_____	108

1.10 Borse “Francesco Severi” e borse di studio per ricercatori avanzati _____	109
1.10 Campionato Matematico della Gioventù Mediterranea _____	109
2 Programma Europeo COFUND _____	109
2.1 Progetto Europeo “INdAM-COFUND” _____	109
2.2 Progetto Europeo “INdAM-COFUND-2012” _____	111
3 Attività di Ricerca _____	112
3.1 Attività dei gruppi nazionali di ricerca matematica _____	112
3.1.1 Attività del gruppo nazionale per l’analisi matematica la probabilità e le loro applicazioni _____	113
3.1.2 Attività del gruppo nazionale per la fisica matematica _____	117
3.1.3 Attività del gruppo nazionale per il calcolo scientifico _____	119
3.1.4 Attività del gruppo nazionale per le strutture algebriche, geometriche e le loro applicazioni _____	121
3.1.5 Progetti di ricerca _____	124
3.1.6 Risorse necessarie _____	125
3.2 Periodi Intensivi, Workshop, Incontri Scientifici e Giornate INdAM _____	125
3.3 Gruppi di Ricerca Europei _____	126
3.4 Progetti di Ricerca INdAM _____	127
4 L’INdAM e l’ambito internazionale _____	127
5 Progetti Bandiera _____	131
6 Progetti Premiali _____	137
7 Matematica Applicata - Spin-off _____	138
8 Nuova sede _____	141

## PARTE SESTA

1. Interazione con il Sistema Universitario e con gli altri Enti di Ricerca _____	142
2. Interazione con il sistema delle Imprese _____	145
3. Metodologie per la valutazione della ricerca _____	145

## PARTE SETTIMA

Finanziamento _____	147
1. Stima del finanziamento _____	147
2. Schema di ripartizione delle entrate e delle spese previste nel triennio 2015-2017 e contributo aggiuntivo richiesto _____	148

## **PARTE PRIMA**

### **COMPITI E NATURA GIURIDICA DELL'INDAM**

L'Istituto Nazionale di Alta Matematica "Francesco Severi" (INdAM) è stato istituito con la Legge 13 luglio 1939, 1129, modificata con le leggi 10 dicembre 1957, n° 1188, 5 maggio 1976, n° 257 e 14 febbraio 1987, n° 42.

Esso è stato riordinato dalla legge 11 febbraio 1992, n° 153 che gli ha conferito ampia autonomia regolamentare includendolo tra gli enti di ricerca a carattere non strumentale di cui all'art. 8 della Legge 9 maggio 1989, n° 168. Questa legge di riordino indica esplicitamente le finalità dell'Istituto, peraltro coerenti con quelle indicate dalle norme preesistenti e con l'attività precedentemente svolta dall'Istituto.

I fini dell'Istituto indicati dalla legge di riordino sono:

- a) promuovere sul piano nazionale, internazionale e comunitario, la formazione ed il perfezionamento di ricercatori di matematica anche allo scopo di integrare le potenzialità formative esistenti nelle varie università italiane;
- b) svolgere e favorire le ricerche di matematica pura ed applicata specialmente nei rami in via di sviluppo, curando anche il trasferimento delle conoscenze alle applicazioni tecnologiche;
- c) procurare che la ricerca matematica italiana si mantenga sempre in stretto contatto con quella internazionale, in particolare promovendo e partecipando ad iniziative e programmi di collaborazione nell'ambito delle Comunità europee.

Nell'ambito della delega legislativa per la riforma degli enti di ricerca (Legge 15 marzo 1997, n. 59, art. 11, art. 14 e art. 18) l'ordinamento dell'Istituto è stato ulteriormente modificato da due decreti legislativi.

Il primo, il Decreto Legislativo 30 gennaio 1999 n. 19, come recentemente modificato dal decreto legislativo 4 giugno 2003, n°127, ha disposto il trasferimento all'Istituto dei gruppi nazionali di matematica del CNR e, lasciando invariate le finalità dell'Istituto, ha aggiunto agli strumenti per perseguirle la possibilità di: "costituire gruppi nazionali di ricerca, con l'apporto di professori e ricercatori universitari, nonché di ricercatori degli enti pubblici di ricerca, come istituti temporanei per l'organizzazione di un lavoro di ricerca distribuito tra più persone e organismi scientifici."

Il secondo, il Decreto Legislativo 29 settembre 1999 n. 381, ha esteso all'Istituto Nazionale di Alta Matematica e ad altri Istituti nazionali, parte della normativa prevista per il Consiglio Nazionale delle Ricerche.

La presenza fra le strutture dell'Istituto dei gruppi nazionali di ricerca permette la partecipazione organica come aderenti ai gruppi di ricerca della maggior parte dei docenti e ricercatori matematici italiani, fornendo all'INdAM personale in grado di svolgere direttamente le ricerche da esso coordinate e promosse.

Ciò rende l'Istituto il principale riferimento nazionale per la ricerca matematica e mette in evidenza il ruolo dell'Istituto nel trasferimento tecnologico e nella formazione dei ricercatori.

Nell'ambito della nuova delega legislativa per la riforma degli enti di ricerca (Legge 27 settembre 2007, n. 165, art. 1) l'ordinamento dell'Istituto è in corso di revisione secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo 31 dicembre 2009, n. 213 "Riordino degli enti di ricerca in attuazione dell'articolo 1 della legge 27 settembre 2007, n. 165". In particolare, è stato approvato ed è entrato in vigore dal 1 maggio 2011, il nuovo Statuto dell'Istituto.

In particolare, è stato approvato ed è entrato in vigore dal 1 maggio 2011, il nuovo Statuto dell'Istituto, con successive modifiche ed integrazioni approvate dal CdA dell'Istituto e dal Miur.

Inoltre, sono stati Approvati i seguenti regolamenti:

- Regolamento sui Gruppi Nazionali di Ricerca;
- Regolamento di amministrazione, contabilità e finanza;
- Regolamento del Personale.

Questo piano triennale di attività e fabbisogno, rappresenta l'aggiornamento annuale del piano di attività dell'Istituto, in coerenza con il Piano Nazionale delle ricerche 2015-2017.

## **PARTE SECONDA**

### **OBIETTIVI DELL'INTERVENTO DELL'ISTITUTO PER IL TRIENNIO 2015 - 2017.**

#### **1. L'INdAM e la VQR.**

Già nella prima valutazione della ricerca in Italia (VTR 2001-03) l'INdAM, con un rating di 94/100, aveva ottenuto un risultato lusinghiero, risultando il più alto fra quelli registrati dagli Enti vigilati dal MiUR; il parametro individuato dall'ANVUR per misurare la differenza di performance fra VTR e VQR 2004-10, risultava per l'INdAM pari a 1,12.

La VQR 2004-10, estremamente più completa e complessa della precedente VTR, è stata l'occasione per l'INdAM di dimostrare l'elevata qualità delle sua attività di Ricerca e Formazione.

L'Istituto ha presentato alla recente VQR 684 prodotti. Per numerosità di prodotti presentati, l'INdAM è stato il quinto (su ventuno) fra tutti i EPR sottoposti a valutazione, dopo CNR, INFN, INAF e INGV. Quindi mentre dal punto di vista burocratico l'INdAM viene abitualmente definito come un ente piccolo, tenendo conto dell'entità della dotazione ordinaria, non altrettanto si può dire se si tiene conto dei risultati e dell'impatto sulla comunità scientifica italiana di riferimento. I risultati della VQR sono stati eccellenti, ponendo l'INdAM nella fascia più alta della valutazione fra gli EPR vigilati MiUR; L'INdAM è risultato classificato al primo posto nella sua area di riferimento (Area 01).

I parametri fondamentali che l'ANVUR ha usato per valutare le strutture hanno dato per l'INdAM i seguenti risultati:

Voto medio dei prodotti attesi: 0,84

Percentuale dei prodotti eccellenti fra i prodotti attesi: 53,07

Parametro R dei prodotti attesi: 1,59

(R= rapporto fra il voto medio della struttura e il voto medio dei prodotti complessivi dell'area)

Parametro X dei prodotti attesi: 1,49

(X= rapporto fra la frazione dei prodotti eccellenti della struttura e la frazione di prodotti eccellenti dell'area).

L'INdAM ha presentato alla valutazione, come Dipartimenti, i suoi 4 Gruppi Nazionali di Ricerca. Anche i loro risultati sono stati lusinghieri, in particolare essi si sono classificati nelle prime 4 posizioni in area 01.

## **2. Obiettivi Strategici.**

Nel perseguire la missione istituzionale che la legge esplicitamente gli assegna, l'Istituto ha i seguenti obiettivi strategici fondamentali:

- a) La Ricerca (gruppi di ricerca europei, progetti di ricerca)
- b) La Formazione (borse di studio, cofund, dottorati di ricerca)
- c) L'Internazionalizzazione della Ricerca Matematica

I primi due vengono realizzati attraverso il perseguimento, nel breve periodo, degli obiettivi operativi dell'Istituto attraverso la realizzazione delle attività istituzionali. L'Internazionalizzazione della Ricerca Matematica avviene coinvolgendo, nel perseguimento degli obiettivi operativi, non solo la comunità matematica italiana ma anche la comunità scientifica comunitaria e internazionale.

## **3. Obiettivi Operativi.**

Gli Obiettivi Operativi dell'Istituto sono i seguenti:

### **3.1 Programma Borse di Studio.**

#### **3.1.1 Progetto Pari Opportunità per borse e assegni di ricerca**

l'INdAM ha da tempo posto in essere azioni positive per le pari opportunità. Per regolamento è previsto che nel CdA ci sia almeno un rappresentante per ciascun genere. L'INdAM è uno dei pochi Enti pubblici che preveda una rappresentanza di genere nel CdA.

Anche nel Consiglio Scientifico dell'INdAM e nei consigli Scientifici dei 4 Gruppi Nazionali di Ricerca è previsto ci sia almeno un rappresentante per ciascun genere. Il CdA nel nominare i Direttori delle Unità di Ricerca INdAM pone sempre grande attenzione all'equilibrio di genere.

Nell'assegnazione di assegni e borse viene fatto un attento monitoraggio ex- post del rapporto fra domande pervenute e borse assegnate, per ciascun genere. In generale i rapporti sono equilibrati per tutti i tipi di borse, con una sola eccezione: le borse di merito per matricole, sbilanciate fortemente verso il genere maschile. Per dare un segnale forte, da alcuni anni i bandi corrispondenti prevedono l'assegnazione di due borse aggiuntive dedicate al genere sfavorito, da assegnare esclusivamente nel caso che lo squilibrio superi una certa percentuale. *Il metodo delle "borse aggiuntive" presenta un evidente vantaggio rispetto al metodo delle quote, in quanto non danneggia gli appartenenti al genere più favorito.* Le risorse finanziarie non permettono di fare di più, e ripetutamente l'Istituto ha cercato in passato di coinvolgere le Istituzioni preposte alle pari opportunità per ottenere finanziamenti specifici per questa azione. Il progetto "pari opportunità "

intende istituzionalizzare a tutti i tipi di borse e assegni la buona pratica delle borse aggiuntive di genere.

### **3.1.2 La formazione di giovani ricercatori.**

Uno dei fattori più importanti, se non il più importante, per il progresso della ricerca scientifica è la qualità ed il livello di formazione dei ricercatori. Questo si applica alla matematica in misura maggiore che nelle altre discipline, non essendo per la matematica necessari forti investimenti nella strumentazione dedicata a particolari ricerche.

Sfortunatamente in tutta la società occidentale e in particolare in Italia, per effetto di spinte sociali solo parzialmente controllabili, sta pericolosamente diminuendo il numero di studenti meritevoli, in grado quindi di proseguire gli studi verso il dottorato, che si iscrivono ai primi anni dei corsi di studio nelle scienze di base. A livello europeo questo è particolarmente vero per quanto riguarda la matematica. In alcuni dei paesi più avanzati, Stati Uniti, Gran Bretagna, Francia, si è ovviato a questo problema, con più o meno successo, cercando di “importare” studenti molto dotati dall’estero. In Italia per affrontare questi problemi, è stato lanciato il progetto Lauree Scientifiche da parte di Confindustria, Miur e Conferenza Presidi di Scienze.

Fin dalla sua fondazione, l’INdAM si è fatto carico della formazione di giovani e negli ultimi anni ha diversificato i suoi interventi e intende perseguire questo indirizzo e consolidare le proprie attività in varie direzioni. Inoltre, l’INdAM è uno dei membri fondatori, insieme alla Scuola Normale Superiore di Pisa, alla SISSA di Trieste e all’Università di Perugia, del Consorzio Interuniversitario per l’Alta Formazione in Matematica.

### **3.1.3 Il reclutamento dei giovani. Livello pre-dottorale.**

La formazione dei ricercatori di matematica è sempre stata e resta un impegno prioritario per l’Istituto. A causa dei mutamenti in atto nelle università italiane ed i mutamenti nella struttura sociale e nelle aspettative degli studenti, descritti sopra, si è reso difficile il reclutamento precoce di giovani interessati alla ricerca scientifica. Di conseguenza, il problema di tale reclutamento non può esaurirsi con la selezione degli studenti di dottorato.

Già da alcuni anni, l’Istituto ha affrontato questi problemi mediante l’introduzione di un programma di borse di studio riservate a studenti del corso di laurea in matematica che seguano con successo percorsi didattici particolarmente impegnativi. Questo programma, a partire dall’anno 2006, è stato svolto in collaborazione con l’Università degli studi di Roma “Tor Vergata” titolare il Progetto Lauree Scientifiche “Borse di studio per studenti di chimica, fisica e matematica”, coordinato dal Prof. Piermarco Cannarsa, ex Vice Presidente Vicario dell’Istituto, che ha fornito un cospicuo cofinanziamento.

Per l'anno accademico 2014-2015 l'Istituto ha assegnato 20 borse di studio di merito a matricole di matematica, di cui n° 2 borse di studio di merito aggiuntive a matricole di matematica di sesso femminile.

Le borse per il 2008-2009 sono state finanziate, per tutto il triennio, dal MIUR nell'ambito del progetto Lauree scientifiche, mediante apposito stanziamento nell'ambito del FFO 2008.

Per l'a.a. 2011-2012 n°15 borse di studio sono state finanziate, per tutto il triennio, dall'Università degli studi di Roma "Tor Vergata" nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche.

E' previsto, oltre ché auspicabile, che il finanziamento del Ministero, tramite il Progetto Lauree Scientifiche, possa essere riproposto nei prossimi anni.

L'Istituto ha anche varato, a partire dall'a.a. 2004-2005 un simile programma nell'ambito della laurea specialistica. L'Istituto ha l'intenzione di incrementare, compatibilmente con le risorse finanziarie disponibili, il numero di tali borse. È allo studio una collaborazione con il Consorzio Interuniversitario per l'Alta Formazione relativamente a questa iniziativa.

I titolari delle borse di studio dell' Istituto, a partire dal terzo anno della Laurea triennale, partecipano ai corsi estivi di matematica organizzati dalla Scuola Matematica Interuniversitaria (SMI) presso l'Università di Perugia.

I titolari delle borse di studio per la laurea magistrale possono partecipare ai corrispondenti corsi estivi di Cortona.

Da più di quarant'anni, presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Perugia ai migliori Laureati del Paese viene fornita una specifica formazione preliminare alla ricerca in matematica. Il contatto diretto dei migliori laureati italiani con i loro coetanei stranieri, con i colleghi provenienti da altre sedi universitarie e con docenti di altissimo livello internazionale è un passaggio importante ai fini della futura attività di ricercatore. I contatti con i docenti sono anche funzionali all'ammissione in programmi di dottorato, anche all'Estero. Questi Corsi, che si svolgono a Perugia dal 1972, hanno avuto un notevole impatto sulla formazione dei Matematici Italiani, testimoniato dall'alto numero di ex partecipanti che hanno raggiunto posizioni di rilievo come ricercatori in Italia e all'Estero.

I corsi di Cortona, tenuti presso il Palazzone della Scuola Normale Superiore di Pisa, riguardano argomenti di punta della ricerca in matematica e sono rivolti a studenti di dottorato o post-dottorato. Sono tenuti da esperti di fama internazionale e si svolgono in un ambiente fortemente collaborativo tra i giovani ed i docenti attraverso una intensa attività seminariale. Per non pochi ricercatori Italiani e Stranieri i corsi di Cortona hanno avuto un ruolo fondamentale nell'indirizzare le loro ricerche.

Dal 1997 a oggi hanno partecipato ai Corsi di Perugia e di Cortona più di 2.500 studenti, con partecipazione integralmente finanziata.

A partire dal 2015, l'Istituto presenta (v. par. 1.1 della Parte V) un Progetto Straordinario denominato "Corsi estivi internazionali di Alta Formazione e Avviamento alla Ricerca".

### **3.1.4 Il reclutamento dei giovani. Livello dottorale.**

L'attività di appoggio ai dottorati di ricerca si svolgerà attraverso strumenti già collaudati, come il finanziamento di corsi impartiti da professori stranieri proposti dai dottorati e scelti dall'Istituto.

Il DM 8 febbraio 2013 n. 45 introduce importanti novità a riguardo del Dottorato di Ricerca.

In particolare gli Enti di Ricerca possono contribuire all'attivazione di corsi di Dottorato, in convenzione o attraverso Consorzi, con Università e altri Enti. Il nostro Istituto ha espresso l'intenzione di partecipare a nuovi corsi di dottorato in matematica, compatibilmente con le risorse finanziarie, svolgendo anche un ruolo di coordinamento e di volano per tutti i dottorati in matematica italiani. Già a partire dall'a.a. 2013-2014 l'INdAM ha attivato il Dottorato in Matematica, Informatica e Statistica, in convenzione con l'Università di Firenze (sede amministrativa), contribuendo con n° 2 borse di dottorato. A decorrere dal XXX Ciclo è stato attivato presso il Consorzio Interuniversitario per l'Alta Formazione in Matematica un dottorato, in forma consortile con le Università di Firenze (sede amministrativa) e di Perugia, in Matematica, Informatica e Statistica che prevede l'assegnazione di 11 borse, di cui n° 2 borse offerte dall'INdAM. Inoltre, è in via di accreditamento presso il Consorzio Interuniversitario per l'Alta Formazione in Matematica un dottorato, in forma consortile con le Università di Pavia (sede amministrativa) e di Milano-Bicocca, in Matematica che prevede l'assegnazione di 10 borse di cui n° 2 offerte dall'INdAM.

In progetto per gli anni successivi vi è la partecipazione a un Dottorato ubicato nell'Italia centro-meridionale (a partire dal 2016), contribuendo con 2 borse. Si punterà anche in questo caso ad un dottorato di tipo consortile, allocato presso il Consorzio Interuniversitario per l'Alta Formazione in Matematica.

La partecipazione dell'INdAM a uno o più Dottorati dischiude la possibilità di accedere a nuovi finanziamenti europei, come ITN (Innovative Training Networks) e Cofund, all'interno di Horizon 2020. In particolare il programma Cofund, a partire dal prossimo bando, permette l'attribuzione di borse di dottorato, essendo stato esteso agli early stage researchers. In particolare si cercherà, come già fatto in anni recenti, di attirare un buon numero di studenti stranieri i quali possano poi essere motivati a seguire i corsi di dottorato presso nostre istituzioni. A tal fine, l'Istituto ha già promosso da alcuni anni un programma di borse di studio per il conseguimento del titolo di dottore di ricerca, offerte a giovani stranieri non comunitari. Il programma ha attratto studenti di varia nazionalità quali brasiliani, cinesi, russi, rumeni, turchi e albanesi.

L'accesso ai sopracitati Programmi Europei richiede un cofinanziamento della struttura.

### **3.1.5 Il reclutamento dei giovani. Livello post-dottorale.**

A livello di sostegno per giovani ricercatori a livello post-dottorale, l'INdAM, a parte la possibilità di ottenere supporto parziale attraverso i gruppi di ricerca (vedi sotto), offre quattro tipi di programmi:

- Le borse “Francesco Severi”. Si tratta di borse di durata pluriennale riservate a giovani ricercatori a livello molto elevato e con una retribuzione comparabile a quella offerta dalle migliori università e centri di ricerca a livello internazionale.
- Nel 2008 l'INdAM ha ricevuto dalla Compagnia di San Paolo un finanziamento di 240.000 euro allo scopo di bandire due borse di studio triennali destinate a ricercatori di alto livello, che sviluppino un progetto di ricerca nel campo della biomatematica, bioinformatica, nanoscienze, elaborazione di immagini con applicazioni in campo medico, metodi e modelli matematici per la genetica o della genomica.
- Nel 2010 l'INdAM ha ricevuto dalla Fondazione Roma Terzo Settore un finanziamento di 25.000,00 euro allo scopo di bandire una borsa di ricerca annuale destinata a post-doc.
- Gli assegni di collaborazione all'attività di ricerca. Si tratta di assegni di durata annuale o biennale e che rientrano nel programma di cui all'art. 51, 6° comma, della Legge 449 del 27/12/1997. Per il 2006 l'Istituto ha assegnato 8 assegni, mentre nel 2008 ne ha assegnati 3, nel 2009 5, nel 2010 7 assegni, nel 2012 2 assegni, nel 2013 6 assegni e nel 2014 2 assegni.  
L'art. 22 della legge 30/12/2010 n° 240 (Riforma Gelmini) ha dettato una nuova disciplina per questo istituto. Gli assegni possono avere una durata compresa tra uno e tre anni, sono rinnovabili e non cumulabili con borse di studio a qualsiasi titolo conferite, ad eccezione di quelle concesse da istituzioni nazionali o straniere utili ad integrare, con soggiorni all'estero, l'attività di ricerca dei titolari. L'Istituto intende proseguire tale programma anche nei prossimi anni.
- Borse per brevi soggiorni all'estero. Nel 2005 l'INdAM ha lanciato un programma rivolto a giovani ricercatori che vogliono recarsi per un periodo di non più di 6 mesi a svolgere ricerche presso Istituzioni straniere. In particolare, nell'a.a. 2006-2007 sono state assegnate 33 mensilità di borse di studio, nell'a.a. 2008-2009 sono state assegnate 30 mensilità di borse di studio, nell'a.a. 2010-2011 sono state assegnate 30 mensilità di borse di studio, mentre nell'a.a. 2013-2014 sono state assegnate 16 mensilità di borse di studio. È intenzione dell'Istituto proseguire tale iniziativa anche nei prossimi anni.

### **3.1.6 Partecipazione a Consorzi.**

Nell'ambito degli impegni dell'INdAM per promuovere la formazione di giovani ricercatori si segnala la partecipazione al:

- Consorzio Interuniversitario per l'Alta Formazione in Matematica, di cui l'INdAM è socio fondatore insieme alla Scuola Normale Superiore di Pisa, alla Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati di Trieste e all'Università degli Studi di Perugia, cui partecipano anche le Università Bocconi di Milano, di Milano Bicocca, di Firenze, il Politecnico di Milano e l'Università di Milano. Ha chiesto di farne parte anche l'Università di Pavia; la richiesta è stata approvata e l'adesione è in corso di definizione.

Il Consorzio è un ente a carattere pubblico senza scopo di lucro ed ha come scopo istituzionale quello di promuovere, coordinare e svolgere attività di formazione di studenti e ricercatori nelle scienze matematiche e nelle loro applicazioni.

Per il raggiungimento delle sue finalità il Consorzio collabora stabilmente con la Scuola Matematica Interuniversitaria. L'azione di promozione, coordinamento e svolgimento dell'attività di formazione mira anche a favorire, sia collaborazioni di Università e Istituzioni di Istruzione Universitaria con altri Enti di ricerca, Industrie e/o Soggetti privati (a livello nazionale e internazionale), sia il loro accesso e la loro eventuale partecipazione diretta alle attività sancite nello Statuto del Consorzio.

Sito internet <http://www.ciafm.it/consorzio> .

- Consorzio il Giardino di Archimede – Un Museo per la Matematica, di cui l'INdAM è socio insieme alla Scuola Normale Superiore di Pisa, all'Unione matematica Italiana, alle Università di Firenze, Pisa, Siena e altri Enti.

Il Giardino di Archimede è un consorzio finalizzato alla creazione e alla gestione di un Museo matematico.

Sito internet [www.math.unifi.it/archimede](http://www.math.unifi.it/archimede) .

### **3.2 Programma Europeo COFUND.**

All'interno del VII° Programma quadro della Comunità Europea l'INdAM ha ottenuto il cofinanziamento per il progetto europeo "INdAM-COFUND". Si tratta del progetto dal titolo "INdAM FELLOWSHIPS IN MATHEMATICS AND/OR APPLICATIONS FOR EXPERIENCED RESEARCHERS COFUNDED BY MARIE CURIE ACTIONS", e consiste di un programma di borse di studio per ricercatori avanzati cofinanziato al 40% dalla EU e al 60% dall'Istituto. Il programma, arrivato al suo ultimo anno, prevede l'assegnazione di 9 borse, di importo elevato, all'anno, per il periodo 2011-2014.

Inoltre, l'INdAM ha ottenuto il cofinanziamento per il progetto europeo "INdAM-COFUND-2012". Si tratta della prosecuzione ed implementazione del progetto "INdAM-COFUND" già finanziato dalla Comunità Europea e consiste di un programma di borse di studio per ricercatori avanzati cofinanziato al 40% dalla EU e al 60% dall'Istituto. Il programma prevede l'assegnazione di 10 assegni di ricerca all'anno, di importo elevato, per il periodo 2014-2018.

*Fra le "RACCOMANDAZIONI ALL'ENTE" inviate dal MiUR con lettera del 26/6/2013 ce n'è una di fondamentale importanza per l'Istituto:*

*"Operare presso il MiUR al fine di esplorare la possibilità di accrescere la parte di finanziamento indispensabile per la partecipazione a progetti europei".*

In effetti, quello del cofinanziamento è il problema fondamentale, e l'unico, che impedisce di accrescere le risorse provenienti dalla UE. Il programma INdAM-COFUND-2012 richiede 400.000,00 euro di cofinanziamento per anno. Sarebbe possibile raddoppiare il finanziamento europeo, se potessimo disporre/contare del/sul doppio del cofinanziamento.

Per il 2015, inoltre, si intende attivare un nuovo programma, sempre all'interno del Cofund, per borse di dottorato. Questo sarà possibile per le nuove regole di Horizon 2020. Il cofinanziamento sarà pari al 30% del Progetto da parte della EU e al 70% da parte dell'Istituto.

### **3.3 Programma Europeo INdAM-Cofund-Early Stage Researchers.**

Nel nuovo Programma Horizon 2020 è previsto che nell'ambito del bando MSCA "Cofund-Cofunding of regional, national and international programmes" sia possibile prevedere borse per il dottorato ("The MSCA offer additional funding to regional, national and international programmes for research training and career development. COFUND programmes encourage the movement of researchers across borders and provide good working conditions. The scheme can support doctoral and fellowship programmes.").

E' intenzione dell'Istituto avvalersi di questa possibilità per aprire un nuovo programma di borse di dottorato, che affianchi l'esistente programma post-doc. Il programma prevedrà l'assegnazione di 10 borse, di importo elevato, all'anno, per il periodo 2015-2019.

### **3.4 Attività di Ricerca.**

#### **3.4.1 Attività dei Gruppi Nazionali di Ricerca.**

I quattro gruppi nazionali di ricerca dell'INdAM sono una delle principali strutture italiane nell'ambito della ricerca in Matematica. L'altissimo numero di adesioni ai gruppi mostra come tali strutture siano fortemente sentite all'interno della comunità dei matematici italiani.

I gruppi sono attualmente strutturati come segue:

- a. Gruppo Nazionale per l'analisi matematica la probabilità e le loro applicazioni, articolato nelle seguenti 4 Sezioni: Equazioni differenziali e sistemi dinamici, Calcolo delle variazioni, Teoria del controllo e ottimizzazione, Analisi reale, Teoria della misura e probabilità e Analisi funzionale e armonica.
- b. Gruppo Nazionale per la fisica matematica, articolato nelle seguenti 5 Sezioni: meccanica dei sistemi discreti, meccanica dei continui fluidi, meccanica dei continui solidi, problemi di diffusione e trasporto e Relatività e teoria dei campi.
- c. Gruppo Nazionale per il calcolo scientifico, articolato nelle seguenti 2 Sezioni: analisi numerica e fondamenti di informatica e sistemi informatici.
- d. Gruppo Nazionale per le strutture algebriche, geometriche e le loro applicazioni, articolato nelle seguenti 5 Sezioni: geometria differenziale, geometria complessa e topologica, geometria algebrica e algebra commutativa, strutture algebriche e geometria combinatoria e logica matematica e applicazioni.

I gruppi nazionali dell'INdAM hanno predisposto strumenti informatici per rendere agevole un esame della loro attività di ricerca, anche in termini bibliometrici. In ogni caso i gruppi sono uno degli strumenti principali per assicurare ai matematici italiani la partecipazione ad attività scientifiche nazionali ed internazionali ed è intenzione dell'Istituto continuare a sostenerli.

### **3.4.2 Periodi Intensivi, Workshop, Incontri Scientifici e Giornate INdAM.**

L'Istituto organizza una serie di attività scientifiche in cui vengono coinvolti studiosi affermati, italiani e stranieri, che variano a seconda della durata o del numero dei partecipanti o del livello scientifico.

L'Istituto ha una lunga tradizione di convegni scientifici, che hanno spesso costituito un punto di riferimento per ricerche attuali di alto livello.

L'Istituto organizza periodi di studio e di ricerca intensivi della durata di due o tre mesi, su uno specifico tema di ricerca con la partecipazione per l'intero periodo di un certo numero di studiosi affermati, italiani e stranieri, specificamente invitati.

Infine, anche per dare impulso alla attività che si svolgono nella sede dell'istituto, l'INdAM ha recentemente varato un programma di workshops, da tenersi a Roma, cui dovrebbe partecipare un numero assai limitato di studiosi interessati a discutere, in piena libertà ed informalità, temi specifici inerenti alle loro ricerche ed un programma di "Giornata INdAM", durante la si tengono quattro conferenze di tipo generale su argomenti centrali della ricerca matematica corrente.

### **3.5 Gruppi di Ricerca Europei.**

Nel 2005 è stata firmata una convenzione quadriennale con il CNRS francese per la creazione di un GDRE (gruppo di ricerca europea) relativo alla Fisica Matematica (GREFI-MEFI). Il GREFI-MEFI ha iniziato la sua attività nella seconda metà del 2005 ed ha terminato nel 2012 il secondo quadriennio di attività come previsto dalla convenzione. E' stata firmata nel 2007 una nuova convenzione con il CNRS francese per la creazione di un altro GDRE relativo alla Geometria non Commutativa (GREFI-GENCO). Il GREFI-GENCO ha terminato nel 2010 il primo quadriennio come previsto dalla convenzione. E' iniziata nel 2011 l'attività relativa al secondo quadriennio a seguito del rinnovo della convenzione. Nel 2014 è terminata l'attività del secondo quadriennio ed è stato concesso, in via eccezionale ed in accordo con il CNRS, il rinnovo per un altro anno, per cui l'attività di questo gruppo terminerà nel 2015. E' stata firmata nel 2008 una nuova convenzione con il CNRS francese per la creazione di un altro GDRE relativo alla Geometria Algebrica (GREFI-GRIFGA), che nel 2011 ha terminato il primo quadriennio di attività. E' iniziata nel 2012 l'attività relativa al secondo quadriennio a seguito del rinnovo della convenzione. E' stata firmata nel 2010 una nuova convenzione con il CNRS francese per la creazione di un altro GDRE nel campo del Controllo delle "Equazioni alle Derivate Parziali" (GREFI-CONEDP), che nel 2013 ha terminato il suo primo quadriennio di attività. E' iniziata nel 2014 l'attività relativa al secondo quadriennio a seguito del rinnovo della convenzione.

Inoltre, è in corso di approvazione un GDRI (gruppo di ricerca internazionale) relativo alla Logica Lineare.

I GDRE hanno una durata di 4 anni e possono essere rinnovati al massimo per una volta, per una durata totale di 8 anni.

A partire dal 2015 è prevista l'attivazione presso l'INdAM di uno o due LIA (Laboratoires International Associé), che nel CNRS costituiscono il livello d'impegno immediatamente superiore ai GDRE. Ecco una breve descrizione dei LIA del CNRS:

"In order to structure collaboration between two research teams or laboratories (one in France and the other abroad) that already have joint publications, the creation of an international associated laboratory (LIA), a "laboratory without walls", can be requested. The relationship between the two partners is formalized through a contract signed by the heads of both organizations, with provisions covering issues such as intellectual property rights. Human and material resources are pooled to carry out the project. Teams or laboratories associated through an LIA retain their separate autonomy, status, Director and location.

The LIA activities are coordinated by two co-principal investigators and by a scientific steering committee.

A LIA lasts four years, possibly renewable once.”

### **3.6 Progetti di Ricerca INdAM.**

#### **3.6.1 Progetti INdAM 2005.**

Nel 2005, al fine di favorire la creazione di unità di ricerca, composte principalmente da matematici l'Istituto ha lanciato un programma di progetti scientifici a livello strategico. Si tratta di progetti biennali che dovrebbero in futuro permettere di accedere a finanziamenti esterni (UE, FIRB, etc.).

Nel bando l'INdAM ha segnalato le seguenti tematiche ritenute strategiche:

- a. Metodi e modelli matematici per genetica, genomica e immunologia.
- b. Metodi e modelli matematici per nanoscienze.
- c. Metodi e modelli discreti e differenziali per il traffico su reti.

I progetti vincitori del bando hanno avuto inizio in data 1 gennaio 2006 e sono terminati in data 31 dicembre 2007. Sono state effettuate da parte dell'Istituto le valutazioni delle relazioni scientifiche finali presentate dai responsabili scientifici dei progetti stessi.

E' intenzione dell'INdAM proseguire programmi analoghi nei prossimi anni, qualora le risorse a disposizione permettano un adeguato finanziamento dell'iniziativa.

#### **3.6.2 Progetto “Storia delle Matematiche”.**

Nel 2014 l'Istituto ha bandito un nuovo Progetto, al quale possono partecipare sia ricercatori strutturati (cioè ricercatori a tempo determinato e indeterminato, associati, ordinari o categorie analoghe di enti di ricerca vigilati dal MIUR), sia ricercatori non strutturati (dottorandi, assegnisti post-doc, contrattisti, ecc.). Le richieste di contributo per i Progetti di Ricerca possono essere avanzate da ricercatori in Storia delle matematiche, uno dei quali funge da coordinatore ed estensore della richiesta. Quest'ultimo deve essere un ricercatore strutturato (ricercatori a tempo determinato e indeterminato, associati ed ordinari ed analoghe posizioni di enti di ricerca). Tutti i partecipanti strutturati dovranno risultare nella lista degli aderenti ad uno dei Gruppi nazionali INdAM e ad un'unità di ricerca INdAM. Ogni partecipante può essere incluso in un solo progetto e quelli strutturati devono essere in possesso di almeno 3 lavori nel campo della Storia delle matematiche, pubblicati nel corso del quadriennio 2011-2014 su riviste nazionali, internazionali, volumi monografici, edizioni critiche di corrispondenze e di opere matematiche.

Sono stati finanziati i seguenti progetti di ricerca:

1. Umberto Bottazzini

“Teoria delle connessioni e parallelismo assoluto: il contributo della scuola italiana di geometria differenziale (1917-1940)”

2. Teresa Borgato

“Immagini della matematica in Italia nell’Età Moderna: edizioni e ricerche”

3. Veronica Gavagna

“Algebra e Umanesimo: studi per una nuova interpretazione”

4. Erika Luciano

“L’insegnamento della Matematica e la circolazione del sapere nelle riviste (1848-1948): identità italiana e modelli internazionali”

### **3.6.3 Progetti FIRB – FIR – SIR.**

Nell’ambito dei diversi programmi ministeriali per rafforzare le basi scientifiche nazionali l’Istituto ha ottenuto il finanziamento dei seguenti progetti:

#### **- Progetto “FIRB 2012 Geometria Differenziale e Teoria Geometrica delle Funzioni”.**

Negli ultimi due secoli, la nozione di olomorfia ha dato origine a un’area di ricerca estremamente ricca e ha lasciato il segno in numerosi campi della matematica. Tra questi i sistemi dinamici e la geometria differenziale occupano un posto di rilievo.

Questo indescrivibile successo ha incoraggiato la ricerca di costruzioni ipercomplesse che rispecchiassero alcune delle preziose proprietà garantite dall’olomorfia. Ciò è avvenuto tanto in teoria geometrica delle funzioni, con l’introduzione dell’analisi ipercomplessa, quanto in geometria differenziale, con lo studio delle varietà hyperkähler e quaternion-Kähler.

Si è iniziato a individuare punti di contatto tra la teoria delle funzioni ipercomplesse e la geometria differenziale complessa, e questo incoraggia esperti di ambo i settori a unire i propri sforzi. Sono possibili ricadute anche nello studio dei sistemi dinamici e nella teoria delle rappresentazioni. Proprio per questo il progetto coinvolge esperti in analisi ipercomplessa, dinamica olomorfa e teoria delle rappresentazioni in ambito complesso e reale, nonché studiosi di varietà complesse e di varietà con strutture speciali.

Le ricerche proposte si concentreranno su:

1) TEORIA DELLE FUNZIONI S-REGOLARI (SLICE REGULAR)

- 2) DINAMICA OLOMORFA LOCALE DISCRETA
- 3) INTERAZIONE TRA GEOMETRIA E TEORIA DELLE RAPPRESENTAZIONI
- 4) ANALISI SU VARIETÀ COMPLESSE E SU VARIETÀ CON STRUTTURE SPECIALI

Questi quattro rami corrispondono all'incirca alle quattro unità di cui il progetto si compone.

In breve, la teoria delle funzioni  $s$ -regolari è stata introdotta di recente nell'ambito dell'analisi ipercomplessa e ha già dimostrato le sue buone proprietà soprattutto in una variabile quaternionica. Ricorda infatti da vicino l'olomorfia, ma dimostra tutte le peculiarità dell'ambito non commutativo. Oltre ad acquisire una piena padronanza della teoria anche in ambito Clifford e su altre algebre alternative reali, ci si propone di applicarla alla costruzione di nuove versioni del calcolo funzionale e alla risoluzione stimolanti problemi geometrici in dimensione quattro. Tra questi vi sono la comprensione della geometria intrinseca della palla unitaria quaternionica, lo studio della dinamica in dimensione quattro, nonché la costruzione e la classificazione di strutture ortogonali complesse su una classe di domini nel 4-spazio euclideo. Quest'ultimo è un problema aperto studiato da esperti in geometria differenziale complessa già dall'inizio degli anni '90.

Negli ultimi cinquant'anni i Sistemi Dinamici sono diventati una delle aree di ricerca più attive in matematica, con innumerevoli applicazioni anche al di fuori di essa; e al suo interno la Dinamica Olomorfa in una e più variabili occupa una posizione rilevante. Dei due principali aspetti della dinamica, quello locale e quello globale, strettamente legati fra loro, lo studio locale in più variabili complesse è ben lungi dall'essere completamente sviluppato: a differenza di quanto accade nel caso unidimensionale, varie questioni naturali rimangono aperte. Ci si propone di studiare la dinamica locale discreta in un intorno di un punto fisso in più variabili complesse, e in particolare la caratterizzazione dell'insieme stabile e la classificazione a meno di un'opportuna relazione di coniugio. Un'ulteriore prova della rilevanza delle problematiche che si intende affrontare sarà l'applicazione dei risultati ottenuti e delle tecniche introdotte anche a problemi di tipo globale, relativi alla dinamica, alla teoria geometrica delle funzioni e alla geometria differenziale complessa.

La teoria delle rappresentazioni e la geometria hanno produttive interazioni con molte applicazioni alla Fisica. Gli spazi omogenei e i loro gruppi di simmetria sono temi di notevole interesse scientifico. Le proprietà analitiche e geometriche degli spazi omogenei sono in relazione con la teoria delle rappresentazioni dei corrispondenti gruppi di simmetria.

In particolare l'attività di ricerca del progetto tratterà il metodo delle orbite. Le orbite coaggruppate di un gruppo compatto semisemplice  $K$  sono le orbite della

rappresentazione di isotropia di  $G/K$ , dove  $G$  è il complessificato di  $K$ . Tale rappresentazione è polare. In generale, le rappresentazioni polari sono, a meno di equivalenza, tutte e sole le rappresentazioni di isotropia di uno spazio simmetrico di tipo non compatto. Questi spazi possono essere ottenuti come  $G/K$ , dove  $G$  è un gruppo semisemplice reale non compatto e  $K$  un compatto massimale di  $G$ . Nostro obiettivo è quello di estendere i risultati dimostrati sugli orbitopi coaggiunti agli orbitopi polari. I primi sono involuppi convessi di orbite coaggiate mentre gli orbitopi polari sono involuppi convessi di orbite di rappresentazioni polari.

Un altro tema che sarà affrontato nell'ambito del progetto è lo studio dell'equazione di Calabi-Yau nelle 4-varietà simplettiche. Tale equazione è legata a una generalizzazione della congettura di Calabi la cui conferma implicherebbe nuovi importanti sviluppi in geometria simplettica. Ci si propone di ottenere nuovi risultati in alcuni casi particolari e di generalizzare l'equazione ad altre  $G$ -strutture con o senza torsione. In particolare si studierà il problema di costruire nuovi esempi di varietà  $G_2$  e  $Spin(7)$  tramite lo studio di opportuni sistemi ellittici di equazioni alle derivate parziali.

Si studieranno inoltre flussi parabolici in varietà complesse e in spazi con strutture speciali. Si affronterà il problema dell'esistenza di strutture Hermitian-symplectic in varietà non kähleriane tramite il flusso della forma di Bismut e si utilizzerà il flusso del Laplaciano per far evolvere strutture  $SU(n)$ .

Infine, alcuni partecipanti al progetto si dedicheranno a varietà simplettiche, Kähler e quaternion-Kähler, studiando l'esistenza di metriche di Kähler estremali e di solitoni di Ricci su particolari classi di varietà di Kähler dotate di molte simmetrie.

#### **- Progetto "Futuro in Ricerca 2013 – Geometria Delle Equazioni Differenziali".**

Il progetto presentato si propone di risolvere alcuni problemi classici di Geometria Differenziale di interesse anche in Fisica Matematica, riguardanti la geometria delle Equazioni Differenziali Ordinarie e delle Equazioni alle Derivate Parziali (EDP). Tale progetto si articola in 5 sottoprogetti, ognuno relativo ad un'area di ricerca di interesse del candidato.

Il primo sottoprogetto riguarda il problema formulato da Sophus Lie nel 1882: trovare tutte le metriche 2-dim. che ammettono un'algebra di simmetrie geodetiche (campi vettoriali proiettivi). Per metriche si intendono anche quelle Lorenziane. Nel caso in cui tale algebra agisce (localmente) in modo transitivo, il candidato, con R.L. Bryant e V. Matveev, ha risolto tale problema fornendo una lista completa di metriche a 2 a 2 non isometriche. Nel caso non transitivo una lista simile non esiste: si conoscono solo le forme normali delle metriche in alcuni sottocasi. L'obiettivo è quello di ottenere una risposta completa.

Il secondo sottoprogetto nasce nell'ambito dei Sistemi Hamiltoniani (SH). Un SH

si dice "naturale" quando l'Hamiltoniana è la somma delle energie cinetica e potenziale. Un compito difficile è descrivere tutti i SH naturali sulle superfici che ammettono integrali primi polinomiali nei momenti, noto come problema di Whittaker. Come punto di partenza si considererà il caso di polinomi di grado 3 per SH con potenziale uguale a zero.

Il terzo sottoprogetto può essere sintetizzato come segue: quando il flusso geodetico di una metrica di Einstein 4-dim. è integrabile? La domanda nasce nell'ambito della Relatività Generale ed è naturale in questo contesto adottare la seguente restrizione (Carter-Staeckel): gli integrali del flusso geodetico sono quadratici nei momenti e sono simultaneamente diagonalizzabili.

Il quarto sottoprogetto riguarda le Equazioni di Monge-Ampère (EMA). Il candidato si propone di risolvere una congettura di Bryant-Griffiths del 1995 secondo la quale una EMA parabolica, con 2 variabili indipendenti e coefficienti lisci, è contattomorfa ad una EDP quasi-lineare. Un secondo obiettivo è quello di descrivere le forme normali di EMA multidimensionali. E' noto che sottodistribuzioni di contatto n-dim. di una varietà di contatto  $(2n+1)$ -dim. sono in corrispondenza 1-1 con le distribuzioni caratteristiche delle EMA (di Goursat) con n variabili indipendenti. Pertanto, si studieranno tali problemi nell'ambito della geometria di contatto.

Il quinto sottoprogetto nasce da un recente interesse del candidato per la famosa domanda: cos'è l'integrabilità di un sistema di EDP? Tale problema potrebbe trovare risposta nello studio delle algebre fondamentali, una generalizzazione delle algebre di Wahlquist-Estabrook. Questo approccio permette di evitare vari controesempi al classico test dell'integrabilità basato sull'esistenza di un numero sufficiente di simmetrie generalizzate o leggi di conservazione. Il candidato si propone di studiare le algebre fondamentali per EDP evolutive

**- Progetto "Futuro in Ricerca 2013 – Tecniche affidabili, esatte e orientate alle applicazioni per la modellazione geometrica e la simulazione numerica (DREAMS) – Unità di ricerca 001".**

Gli algoritmi numerici e geometrici di visualizzazione scientifica, così come la modellazione e la successiva elaborazione 3D interattiva, insieme alle simulazioni di tipo ingegneristico, sono componenti chiave nelle moderne applicazioni informatiche. In particolare, il processo di sviluppo automatizzato dei prodotti industriali fa riferimento alle tre seguenti principali tecnologie:

- Computer Aided Design (CAD),
- Computer Aided Engineering (CAE) e Analisi agli Elementi Finiti (FEA),
- Computer Aided Manufacturing (CAM), compresi i programmi per le macchine a controllo numerico (CNC: Computer Numerical Control).

La geometria del modello computazionale è generalmente disegnata da un sistema CAD tramite rappresentazioni NURBS (Non-Uniform Rational B-

Splines). Questo modello è poi elaborato (e approssimato) in modo da poter essere sfruttato in molteplici modi, a seconda del profilo specifico dell'utente, attraverso strumenti software CAE/CAM. Progettisti da un lato e ingegneri dall'altro sviluppano i propri modelli geometrici e numerici sulla base di queste procedure di interconnessione. La sottostante rappresentazione riveste quindi un ruolo fondamentale, influenzando l'accuratezza e la robustezza dell'intero processo. Ogni sistema CAD si trova ad affrontare tre sfide computazionali riguardo a flessibilità ed accuratezza:

C1) preservare la geometria esatta del modello;

C2) superare i limiti delle attuali rappresentazioni;

C3) fornire un'integrazione completa con applicazioni CAM/CAE.

La prossima generazione di applicativi per il disegno e la produzione automatici dovrà necessariamente superare la mancanza di accuratezza e flessibilità associate alle rappresentazioni attuali fornendo una più profonda interazione tra i sistemi CAD/CAM/CAE. Il progetto DREAMS esplorerà nuovi percorsi di ricerca per l'identificazione di rappresentazioni geometriche (C2) adeguate per le simulazioni e il controllo numerico, che soddisfino i requisiti imposti dal loro uso nel contesto applicativo (C3), con attenzione all'accuratezza del modello geometrico (C1). Per raggiungere questo obiettivo a lungo termine, a breve termine il progetto esaminerà diversi aspetti teorici e computazionali. In particolare, DREAMS affronterà le sfide C1-C3 che emergono nell'identificazione, nella caratterizzazione e nell'uso di tecniche geometriche e analitiche avanzate. Le tematiche del progetto si schematizzano come segue:

T1) strutture algebrico-geometriche nel Computer Aided Geometric Design (CAGD) e schemi per la progettazione di moti razionali;

T2) spline adattative come alternativa al modello NURBS in Analisi Isogeometrica (IgA);

T3) interconnessioni tra geometria applicata, CAGD, teoria dell'approssimazione e IgA.

Ciascuna delle tematiche precedenti ha un'evidente motivazione applicativa: computer aided motion planning (T1), IgA (T2), e interfacce fra le attuali rappresentazioni CAD e tecniche spline avanzate (T3).

#### **- Progetto SIR 2014 “Geometric Variational Problems”.**

The study of geometric variational problems is one of the oldest and most fascinating topics in the Calculus of Variations. Solutions of geometric variational problems describe equilibrium configurations of physical systems or provide preferred representatives in homology and homotopy classes. Their study is then of fundamental importance both in applications and in pure Mathematics.

This project is intended to significantly improve our knowledge on geometric variational problems by addressing a series of old and new questions, whose

answer will require either to develop new techniques and ideas, or to devise a new approach on known methods. This will be done according to the following main themes of research:

A) **REGULARITY AND SINGULARITY ISSUES IN GEOMETRIC MEASURE THEORY:** For solutions of geometric variational problems the presence of singularities is unavoidable and it is linked to the physical behavior of the system one aims to model, or to concentration phenomena or even to topological obstructions. A fine description of the regular and singular set is then of fundamental importance for our understanding of the underlying problem. The study of regularity of solutions of geometric variational problems has been one of the main themes of investigation in Geometric Measure Theory. In spite of this, several basic questions are still unanswered and this line of research is devoted to improve our mathematical understanding on these questions. In particular the project will address the following issues: boundary regularity for area-minimizing currents, almost everywhere regularity of currents minimizing anisotropic elliptic functionals and of stationary varifolds, description of the singular set of bubble clusters minimizing anisotropic surface tensions.

B) **STUDY OF QUALITATIVE AND QUANTITATIVE PROPERTIES OF DROPS AND CRYSTALS:** The study of qualitative and quantitative properties of solutions of variational problems arising in applications is of great importance to confirm the physical relevance of a model. Understanding how the properties of external potentials affect the shape of the minimizers as well as the stability properties of minimizers with respect to perturbations helps to clarify the nature of the physical phenomena driving the model. The aim of this line of research is to advance the study of qualitative (as regularity and singularity issues) and quantitative properties (as stability) of solutions of variational problems modeling the behavior of surface tension driven physical systems as liquid droplets, crystals and capillarity surfaces.

C) **REGULARITY AND STABILITY OF SOLUTIONS OF SPECTRAL TYPE OPTIMIZATION PROBLEMS:** Spectral type optimization problems are ubiquitous both in applications and in pure Mathematics. They consist in looking for domains optimizing energies that depend on the domain itself through the solution of a partial differential equation, the basic example being the eigenvalues of a self-adjoint elliptic operator. Several important progresses still need to be made in the description of their solutions, in particular concerning regularity; for instance, at the moment it is not even known whether a set minimizing the  $k$ -th eigenvalue of the Dirichlet-Laplacian among all sets with the same measure is open. This line of research aims to answer this basic question as well as to study regularity of solutions of spectral type optimization problems and their stability.

The study of all the above questions requires the deep combination of several methods and techniques from different branches of Mathematics as Geometric Measure Theory, Calculus of Variations, Partial Differential Equations, Free Boundary Problems and Differential Geometry. One of the purposes of the project is also to enforce the interaction between top-level young researchers working on these fields and to train new students and post-docs on these subjects.

### **3.7 Convenzioni di Ricerca.**

L'INdAM, al fine di promuovere l'attività di ricerca matematica, ha stipulato nel corso degli anni Convenzioni di Ricerca con diverse Istituzioni, pubbliche e private. Le convenzioni attualmente in essere sono le seguenti:

#### **a) Convenzione con la Fondazione CIME (Centro Internazionale Matematico Estivo)**

Il C.I.M.E. (Centro Internazionale Matematica Estiva) è una Fondazione senza scopo di lucro istituita nel 1954 con lo scopo di creare uno strumento scientifico di particolare prestigio che porti i migliori cultori della matematica internazionale in contatto con i giovani ricercatori italiani. In più di 50 anni d' ininterrotta attività la Fondazione C.I.M.E. ha organizzato 184 corsi, in ogni settore della matematica pura ed applicata, frequentati da oltre 8.000 giovani ricercatori provenienti da tutto il mondo e non solo ha contribuito a formare molti degli attuali ricercatori matematici, ma ha anche permesso la costruzione di rapporti internazionali tra i singoli ricercatori e le diverse istituzioni.

Tra i Direttori Scientifici e i docenti di corsi C.I.M.E. si possono annoverare alcune medaglie Fields.

Sito internet <http://php.math.unifi.it/users/cime/>.

#### **b) Convenzione con la Scuola Normale Superiore di Pisa;**

#### **c) Convenzione con il CIRM (Centro Internazionale per la Ricerca Matematica);**

Il CIRM (Centro Internazionale per la Ricerca Matematica) organizza seminari e Incontri di ricerca matematica, e inoltre assegna borse di studio post-doc, finanzia ricerche in coppia, professori e ricercatori visitatori.

Sito internet <http://cirm.fbk.eu/en/home>.

#### **d) Convenzione con la SIMAI (Società Italiana di Matematica Applicata e Industriale) e l'UMI;**

Convenzione l'INdAM, la SIMAI (<http://www.simai.eu/>) e l'UMI (<http://umi.dm.unibo.it/>) per l'attribuzione di quattro premi, per un importo pari ad euro 2.500,00 (duemilacinquecento) cadauno, da destinarsi alle migliori tesi di dottorato in matematica discusse negli Atenei italiani nel corso dei tre anni precedenti l'emissione del bando, e per la pubblicazione di altre, secondo quanto

stabilirà una Commissione paritetica nominata dall'INdAM (2 componenti), dall'UMI (1 componente) e dalla SIMAI (1 Componente). Un ulteriore componente verrà scelto dalla SIMAI e dall'UMI su una terna di nomi proposta dall'INdAM. Ogni Dottorato propone al più un candidato da portare all'esame della Commissione.

**e) Convenzione con la Springer;**

An agreement has been approved and entered between INdAM and Springer Italia S.r.l., acting in cooperation with Springer Science + Business Media B.V., Dordrecht on the other part to publish a new series of books in English language. As a result of previous negotiations, every year INDAM will select and submit to Springer textbooks, multi-authors books, thesis and monographs resulting from workshops, conferences, courses, schools, seminars, doctoral thesis, and research activities carried out at INDAM. INDAM grants Springer the exclusive right to print (including "printing on demand"), publish, distribute and sell throughout the world the selected items and parts thereof including all revisions and/or future editions thereof and in any medium, such as in its electronic form (offline, online)." This agreement records the intention of both partners to publish books in English language in the existing book program of Springer.

Website <http://www.springer.com/series/10283>

First issues:

**Advances in Hypercomplex Analysis**

Series: Springer INdAM Series

Gentili, G.; Sabadini, I.; Shapiro, M.; Sommen, F.; Struppa, D.C. (Eds.) 2013

**Geometric Properties for Parabolic and Elliptic PDE's**

Series: Springer INdAM Series, Vol. 2

Magnanini, Rolando; Sakaguchi, Shigeru; Alvino, Angelo (Eds.) 2013

**Trends in Harmonic Analysis**

Series: Springer INdAM Series, Vol. 3

Picardello, Massimo A. (Ed.) 2013

**Analysis and Numerics of Partial Differential Equations**

Series: Springer INdAM Series, Vol. 4

Brezzi, F.; Colli Franzone, P.; Gianazza, U.; Gilardi, G. (Eds.) 2013

**Geometric Control Theory and Sub-Riemannian Geometry**

Series: Springer INdAM Series, Vol. 5

Stefani, G.; Boscasin, U.; Gauthier, J.P.; Sarychev, A.; Sigalotti, M. (Eds.) 2013

**Mathematical Models and Methods for Planet Earth**

Series: Springer INdAM Series, Vol. 6

Celletti, A.; Locatelli, U.; Ruggeri T., Strickland E. (Eds.) 2013

**Advances in Lie Superalgebras**

Series: Springer INdAM Series, Vol. 7

Gorelik, M.; Papi, P. (Eds.) 2013

**Trends in Contemporary Mathematics**

Series: Springer INdAM Series, Vol. 8

Ancona, V.; Strickland, E. (Eds.) 2014

**Analytic and Probabilistic Approaches to Dynamics in Negative Curvature**

Series: Springer INdAM Series, Vol. 9

Dal'Bo, F.; Peigné, M.; Sambusetti, A. (Eds.) 2014

**New Prospects in Direct, Inverse and Control Problems for Evolution Equations**

Series: Springer INdAM Series, Vol. 10

Favini, A.; Fragnelli, G.; Mininni, R. M. (Eds.) 2014

**f) Convenzione con l'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" per la rivista "Rendiconti di Matematica e delle sue applicazioni"**

Tutte le Convenzioni sono disponibili sul sito internet dell'Istituto all'indirizzo <http://www.altamatematica.it/it/node/53> .

**g) Convenzione tra l'INdAM ed il Centro di Matematica e fisica teorica (CMTP) proposta dal Prof. Longo e stipulata il 07/06/2013 e approvata dal CdA del 22.5.2013 verbale n. 185 per cinque anni.**

**4. Matematica Applicata - Spin-off.**

L'INdAM ha sempre mostrato un particolare interesse verso problematiche di Matematica applicata ed industriale e verso tematiche concernenti il trasferimento tecnologico. L'intervento dell'INdAM in tali settori risulta avere aspetti peculiari rispetto a quello verso la Matematica pura. Infatti, la mancanza di uno specifico SSD determina il pericolo di frammentazione dei ricercatori coinvolti in queste linee di ricerca, mentre l'Istituto ha la possibilità di fornire un punto di aggregazione interdisciplinare per sviluppare ricerche di rilevante complessità, o per proporre tali ricerche in ambito di progetti nazionali o comunitari.

I principali strumenti attraverso i quali si esplica l'azione dell'INdAM a sostegno delle attività di ricerca in Matematica Applicata sono di seguito elencati:

- Due Gruppi Nazionali di Ricerca Matematica, il GNFM e il GNCS, sono prevalentemente focalizzati sullo studio di molteplici problematiche applicative, rispettivamente nell'ambito della modellistica matematica e in quello della matematica computazionale; tali ambiti si sintetizzano ad esempio

nello sviluppo di strumenti per la simulazione virtuale di fenomeni naturali e di rilevanza tecnologica o sociale.

- Due Gruppi di Ricerca Europei, GDRE-GREFI-MEFI e GDRE-CONEDP, sono impegnati in diverse attività di ricerca aventi una significativa rilevanza applicativa. Ad esempio, una delle linee di indagine riguarda la modellizzazione e il conseguente controllo del traffico veicolare in una metropoli in condizioni di criticità.
- Le attività relative a Incontri scientifici, Workshops e Periodi intensivi promossi dall'INdAM comprendono annualmente tematiche di natura applicativa, che coinvolgono sia matematici di diversa estrazione, sia non-matematici, quali ad esempio fisici, ingegneri, economisti etc., interessati ai risultati della ricerca matematica. In particolare, nell'anno 2010 si è svolta a Cortona la Scuola Summer School "Optimal Control of PDEs" e più recentemente un workshop su "Numerical Solution of Stochastic Partial Differential Equations" tenutosi nell'ambito del Trimestre Intensivo INdAM "Metodi numerici innovativi per equazioni a derivate parziali" presso il Politecnico di Torino, che ha visto accanto ai matematici una folta partecipazione di ingegneri di diverse aree, interessati a conoscere le nuove frontiere della Quantificazione dell'Incertezza (UQ) mediante efficaci strumenti computazionali suggeriti e sostenuti da un rigoroso studio matematico dei problemi.
- L'INdAM cofinanzia le attività del C.I.M.E (Centro Internazionale Matematico Estivo), prestigiosa struttura che da oltre 50 anni organizza annualmente tre-quattro scuole estive internazionali di alto livello, tra le quali almeno una o due sono dedicate a tematiche avanzate di Matematica applicata. Tali scuole attirano studiosi ed esperti da diversi paesi.
- L'accordo tra INdAM e S.I.M.A.I. (Società Italiana di Matematica Applicata e Industriale) prevede l'assegnazione di premi a neo-dottori di ricerca per le migliori tesi di dottorato in Matematica applicata.
- Incentivando i corsi di perfezionamento della matematica nelle applicazioni industriali con particolare attenzione a quei corsi che prevedono insegnamenti integrati di ricercatori matematici e tecnici dell'industria. L'Istituto è intervenuto attraverso l'organizzazione ed il finanziamento di una "Scuola per le Applicazioni della Matematica all'Industria" che ha già concluso dieci anni di attività nel dicembre 2008.
- Promuovendo e sollecitando progetti strategici dell'Istituto finalizzati al trasferimento tecnologico, ovvero progetti strategici che si configurino come primo passo nella partecipazione a reti europee. In questa direzione l'Istituto si è mosso con il lancio dei Progetti INdAM (vedi punto 2.5).
- A livello infrastrutturale, l'INdAM sostiene la gestione e manutenzione della piattaforma web denominata "IVP TestSet" installata presso l'Unità di Ricerca

INdAM di Bari. Tale piattaforma offre la possibilità di risolvere numericamente problemi ai valori iniziali per sistemi retti da equazioni differenziali ordinarie di vario tipo, e di testare nuovi algoritmi e codici mediante un insieme certificato di benchmark comparativi.

Tutte le attività sopra elencate saranno portate avanti anche nel corso del triennio 2015-2017, talvolta articolandosi in forme innovative.

Tuttavia sembra essere non sufficiente l'impatto di queste ricerche applicate o applicabili nel mondo produttivo e nell'amministrazione. Tale lacuna è presumibilmente attribuibile nella scarsità di strutture di raccordo tra il mondo della ricerca matematica e il mondo della produzione e dei servizi, strutture cioè in grado di avere un quadro chiaro delle competenze scientifiche disponibili e insieme capaci di captare le esigenze del mondo produttivo e di quello dei servizi sia pubblici che privati.

A tal fine, vista la possibilità conferita dal nuovo Statuto, l'INdAM si propone di promuovere uno spin-off, finalizzato all'utilizzazione produttiva dei risultati della ricerca matematica, partecipando ad esso come socio e rendendo disponibili alcuni servizi (spazi e strutture, sostegno per la formazione imprenditoriale attraverso cicli di seminari, workshop mirati, incontri con imprenditori e potenziali finanziatori) per facilitarne l'avvio e il primo sviluppo.

Una cura e un impegno particolare saranno impiegati per coinvolgere giovani matematici di talento.

Le attività previste saranno principalmente:

- consulenza matematica relativa ad attività produttive ad enti pubblici e privati che elargiscono servizi (banche, ospedali, amministrazioni pubbliche);
- competenze (spesso non riscontrabili in un unico dipartimento universitario) per la partecipazione a progetti europei su temi non prettamente matematici;
- elaborazione di modelli e relativi eventuali algoritmi da proporre come base di innovazione;
- elaborazione di contenuti per la formazione matematica (anche in e-learning e interattivi), a cominciare da quella continua per insegnanti e personale pubblico;
- ottimizzazione di procedure informatiche;
- progettazione e sviluppo di software scientifico;
- metodi formali per la progettazione e lo sviluppo di software ad alta affidabilità, certificato mediante sistemi di dimostrazione automatica;
- supporto per la progettazione e lo sviluppo di sistemi informatici basati su piattaforme open source;

- promozione e creazione di metodi computazionali adattati alla risoluzione dei problemi dell'industria e dei servizi;
- progettazione e sviluppo di framework avanzati per la modellazione e la gestione di flussi documentali.

### **5. Sede per attività scientifiche. Verso un istituto di ricerca.**

Risulta vitale per i matematici disporre di luoghi specificatamente dedicati alla ricerca dove poter liberamente discutere le proprie idee, dove poter passare dei periodi senza impegni di tipo didattico e/o amministrativo, dove poter ospitare attività relative a periodi dedicati a temi specifici, programmi internazionali di borse di studio sviluppati nell'ambito di progetti della comunità europea con organizzazioni simili in altri paesi europei, riunioni di vario tipo della comunità matematica. Istituzioni di questo tipo sono presenti in molti dei paesi dove la matematica è maggiormente coltivata. Eccone alcuni:

- 1) Institute for Advanced Studies e Mathematical Science Research Institute negli Stati Uniti.
- 2) Mittag Leffler Institute in Svezia.
- 3) Newton Institute in Gran Bretagna.
- 4) Institut Poincare e I.H.E.S in Francia.
- 5) RIMS in Giappone.

La ricaduta sullo sviluppo della ricerca in matematica di queste istituzioni è fondamentale (il lettore interessato può consultare le note scritte da Raul Bott nell'edizione delle sue opere complete, *Contemporary Mathematicians. Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 1994.* relativamente ai suoi famosi lavori degli anni '50 elaborati e scritti durante suoi soggiorni in qualità di giovane ricercatore, presso l' Institute for Advanced Studies).

Un grande parte della comunità matematica italiana lamenta da anni l'assenza di una siffatta istituzione nel nostro paese. L'INdAM ritiene di essere l'istituzione più adatta in Italia per farsi promotore della creazione di tale istituto di ricerca.

A tal riguardo, malgrado alcune attività centralizzate (le Borse Severi, alcuni workshops, giornate INdAM, etc.) vengano attualmente svolte nella sede attuale, con evidenti disagi di tipo logistico, sarebbe opportuno che l'Istituto potesse disporre di una sede più adeguata nella quale poter sviluppare appieno tali attività proprie di un istituto di ricerca.

Il Comitato Direttivo dell'Istituto in data 11/7/2007 ha deliberato come prioritaria per lo sviluppo futuro dell'Istituto la necessità di acquisire una sede propria. In particolare, ha approvato il progetto di realizzare una sede nel campus dell'Università di Roma "Tor Vergata", dove è in via di avanzata progettazione e realizzazione di un parco scientifico di elevata potenzialità. Si tratterebbe di una

sede moderna di circa 1.200 mq. adatta alle attività di promozione della ricerca in matematica e della relativa attività amministrativa.

Appare comunque ovvio che il pieno sviluppo di attività tipiche di un istituto di ricerca richiederà da parte dell'Istituto l'impiego di una quantità di risorse sia umane che finanziarie tali da poter essere raggiunto solo attraverso un sostanziale incremento di esse.

In particolare, l'Istituto con delibera del Comitato Direttivo del 1/4/2008 e del CdA del 22/4/2008 ha deciso di assumere personale di ricerca a tempo determinato e/o indeterminato.

## **6. L'INdAM e l'ambito internazionale.**

La ricerca matematica è per sua natura internazionale, e pertanto nel caso di questa disciplina è improprio parlare di internazionalizzazione. L'INdAM svolge il suo ruolo istituzionale nell'ambito internazionale, e tutte le sue attività di formazione e di ricerca hanno un naturale respiro internazionale.

### ***a) International Mathematical Union (IMU).***

L'IMU è l'organizzazione scientifica internazionale non governativa e non-profit che si occupa di promuovere la cooperazione internazionale nella matematica. E' membro dell' International Council for Science (ICSU). Si occupa anche dell'organizzazione del Congresso Internazionale dei Matematici (ICM) che ha luogo ogni quattro anni, nel corso del quale vengono assegnate le quattro Medaglie Fields, che rappresentano il massimo riconoscimento nella matematica.

E' presieduta ad Ingrid Daubechies ed ha sede a Berlino in Germania.

L'INdAM è "adhering organization" dell'IMU ed è succeduta in tale ruolo al CNR.

Questo ruolo è molto importante perché l'Italia è tra i pochi paesi nella classe A dell'IMU, assieme a Canada, Cina, Francia, Germania, Giappone, Israele, Regno Unito, Russia e USA. Questo significa in pratica che l'Italia ha il privilegio di inviare il numero massimo di delegati, cioè cinque, all'Assemblea Generale IMU, in cui vengono prese tutte le decisioni cruciali atte a contribuire allo sviluppo delle scienze matematiche su scala mondiale.

Una delle iniziative più importanti lanciate in occasione dell'ultima assemblea tenutasi a Bangalore in India nell'agosto del 2010, alla quale l'INdAM ha provveduto ad inviare i suoi rappresentanti, è stata di promuovere il progetto "Mathematics of Planet Earth 2013". Si tratta di una iniziativa promossa da società scientifiche, università, istituti di ricerca e fondazioni di tutto il mondo con la quale si è dedicato il 2013 al ruolo centrale che le scienze matematiche rivestono nello sforzo scientifico per comprendere e trattare le grandi sfide che deve affrontare il nostro pianeta.

L'INdAM ha partecipato all'iniziativa, organizzando e finanziando il Workshop "Mathematical Models and Methods for Planet Earth" che si è tenuto il 27-28-29 Maggio 2013 a Roma, organizzato da Alessandra Celletti, Elisabetta Strickland, Tommaso Ruggeri e Ugo Locatelli.

**b) *European Mathematical Society (EMS).***

L'European Mathematical Society rappresenta i matematici europei e promuove lo sviluppo di tutti gli aspetti della matematica europea, in particolare la ricerca matematica, le relazioni della matematica con la società e con le varie istituzioni europee, la didattica matematica. E' presieduta da Pavel Exner ed ha sede a Helsinki in Finlandia.

L'INdAM è presente in seno all'EMS con la sua Vice Presidente, Prof.ssa Elisabetta Strickland, che dal 2008 è stata eletta per due mandati delegato presso il Consiglio dell'EMS. In tale veste ha partecipato alle sedute del Consiglio di Utrecht (2008), Sofia (2010), Cracovia (2012) e San Sebastian (2014).

**c) *European Research Centres on Mathematics (ERCOM).***

L'ERCOM è una Commissione organizzata dall'EMS costituita dai Direttori di 26 Centri di Ricerca Matematica Europei. Attualmente l'ERCOM è presieduta da Keith Ball ed ha sede presso il Mathematisches Forschungsinstitut di Oberwolfach, in Germania. L'INdAM, da che fa parte dell'ERCOM, ha puntualmente inviato un suo rappresentante alle riunioni. Nel 2014 l'INdAM è stato scelto come sede per ospitare la riunione annuale ERCOM.

L'Istituto, inoltre, partecipa all'assemblea dei Mathematics Research Representatives, attualmente sotto la Presidenza di Petra De Bont, che si riunisce annualmente per discutere sulle iniziative atte a migliorare le iniziative per la promozione della ricerca in matematica.

**d) *Institut National des sciences mathématiques et de leurs interactions (INSMI-CNRS).***

La convenzione esistente con il CNRS francese per la creazione dei GDRE (gruppi di ricerca europei) che ha portato alla creazione dei quattro progetti INdAM-CNRS, denominati GREFI-MEFI, GREFI-GENCO, GREFI-GRIFCA e GREFI-CONEDP (un altro GDRI, in Logica Lineare, è in corso di approvazione) ha reso estremamente saldi i rapporti di collaborazione scientifica tra l'INdAM e il CNRS. La Vice-Presidente dell'INdAM, Prof. Elisabetta Strickland, è stata nominata nel 2011 dal governo francese membro della "Steering Committee" dell'INSMI in rappresentanza delle organizzazioni europee non francesi. Il MIUR ha recentemente riconosciuto il ruolo di spicco dell'INdAM nei rapporti di collaborazione italo-francesi nei finanziamenti premiali di specifici programmi e progetti proposti dagli Enti di Ricerca.

**e) *OCSE.***

Dal 2008 l'INdAM è l'Istituto di riferimento per l'Italia del Global Science Forum dell'OCSE per le azioni "Matematica e Industria", in particolare l'INdAM

indica i rappresentanti italiani per ciascuna di queste azioni. Per il 2010 sono stati indicati come rappresentanti italiani i Proff. Piero Marcati e Sandro Salsa.

**f) NNSFC, National Natural Science Foundation of China.**

E' attiva una collaborazione italo-cinese (con la) nell'ambito del Memorandum Of Understanding operante dal 2000 tra le due istituzioni. La collaborazione si svolge attraverso l'organizzazione di una "China-Italy Joint Conference on Computational and Applied Mathematics", la visita di giovani ricercatori della Repubblica Popolare Cinese e l'organizzazione di Workshops da tenersi alternativamente nei due paesi. Per il 2009 l'INdAM ha presentato al MAE una richiesta di finanziamento dal titolo "Computational and applied mathematics. Mathematical models in life sciences: Theory and simulation". Con questo progetto l'INdAM ha consolidato ed ampliato i rapporti con la NNSFC, con la quale è già in atto una collaborazione nel campo della Matematica Computazionale ed Applicata, ed in particolare della Biomatematica. Dal 9 all'11 novembre 2009 è stato organizzato in Italia un workshop in titolato "The Fifth China-Italy Joint Conference on Computational and Applied Mathematics". Nel convegno si è presentata un'ampia panoramica delle ricerche in atto nel settore nei due paesi. In accordo con gli impegni presi a conclusione del precedente convegno tenuto a Pechino nel 2005, il convegno ha avuto come oggetto la matematica computazionale-applicata ed in particolare lo studio sull'impiego dei modelli matematici nelle Scienze della Vita.

**g) *Mathematical Sciences Research Institute di Berkeley (MSRI).***

L'MSRI è uno dei più importanti Istituti di Ricerca matematici del mondo. Ai suoi programmi di Scuole e correlati periodi intensivi di ricerca di altissimo livello partecipano, a seguito di una dura selezione, circa 2.000 matematici all'anno.

L'INdAM ha aderito al programma di Academic Sponsorship dell'MSRI di Berkeley: Il Mathematical Sciences Research Institute di Berkeley (MSRI) prevede dalla sua istituzione un programma di collaborazioni con altre istituzioni universitarie e scientifiche americane e internazionali. In cambio di una quota di adesione fissata in 4.120,00 dollari, queste possono diventare Academic Sponsor dell'MSRI. Lo status di Academic Sponsor apre la possibilità di una serie collaborazioni con l'MSRI.

Oltre ad altre forme di collaborazione (si veda per dettagli la pagina web [http://www.msri.org/sponaff/Academic\\_Benefits](http://www.msri.org/sponaff/Academic_Benefits)), gli Academic Sponsor hanno diritto in particolare a:

- partecipazione alla governance dell'MSRI: ogni Academic Sponsor ha un rappresentante nel Committee of Academic Sponsors che monitora l'attività dell'MSRI e da pareri su iniziative e progetti futuri dell'istituto;

- ogni Academic Sponsor acquisisce il diritto ogni anno a far partecipare 2-3 studenti di dottorato ai Summer Graduate Programs dell'MSRI per i quali l'MSRI copre le spese di viaggio fino a \$ 700,00 e le spese di soggiorno locali degli studenti.

Il MIUR ha recentemente riconosciuto il ruolo di spicco dell'INdAM nei rapporti di collaborazione con l'MSRI nei finanziamenti premiali di specifici programmi e progetti proposti dagli Enti di Ricerca.

#### **h) Memorandum of Understanding INdAM-MSI.**

L'INdAM ha siglato, nel corso del 2014, una convenzione con il Mathematical Sciences Institute (MSI) di Canberra (Australia) al fine di promuovere lo sviluppo ed il rafforzamento della cooperazione nell'ambito dell'educazione e della ricerca matematica nell'ambito dell'Accordo di cooperazione nel campo della ricerca e dello sviluppo industriale, scientifico e tecnologico tra il governo italiano e quello australiano.

#### **i) Memorandum of Understanding INdAM-IMU.**

L'INdAM ha siglato, ad inizio del 2015, una convenzione con l'Israel Mathematical Union (IMU) per promuovere lo sviluppo ed il rafforzamento della cooperazione nell'ambito dell'educazione e della ricerca matematica nell'ambito dell'Accordo di cooperazione nel campo della ricerca e dello sviluppo industriale, scientifico e tecnologico tra il governo italiano e quello di Israele.

Inoltre una parte importante dell'attività istituzionale dell'INdAM è indirizzata all'internazionalizzazione attraverso i seguenti programmi:

- Professori Visitatori presso i Corsi di Dottorato di università Italiane;
- Professori Visitatori dei Gruppi Nazionali di Ricerca;
- Programma di partecipazione degli aderenti ai Gruppi Nazionali a manifestazioni scientifiche internazionali;
- Progetti Europei "INdAM-COFUND" E "INdAM-COFUND2012";
- Organizzazione di eventi scientifici come Incontri, Workshop, Periodi Intensivi e Giornate INdAM;
- Collana scientifica INdAM-Springer
- Campionato Matematico della Gioventù Mediterranea

Per ognuna di queste attività si rinvia ai capitoli in cui vengono trattati in modo più approfondito.

## **7. Pari opportunità**

L'INdAM ha da tempo posto in essere azioni positive per le pari opportunità. Per regolamento è previsto che nel CdA ci sia almeno un rappresentante per ciascun genere. L'INdAM è uno dei pochi Enti pubblici che preveda una rappresentanza di genere nel CdA.

Anche nel Consiglio Scientifico dell'INdAM e nei consigli Scientifici dei 4 Gruppi Nazionali di Ricerca è previsto ci sia almeno un rappresentante per

ciascun genere. Il CdA nel nominare i Direttori delle Unità di Ricerca INdAM pone sempre grande attenzione all'equilibrio di genere.

Nell'assegnazione di assegni e borse viene fatto un attento monitoraggio ex- post del rapporto fra domande pervenute e borse assegnate, per ciascun genere. In generale i rapporti sono equilibrati per tutti i tipi di borse, con una sola eccezione: le borse di merito per matricole, sbilanciate fortemente verso il genere maschile. Per dare un segnale forte, da alcuni anni i bandi corrispondenti prevedono l'assegnazione di due borse aggiuntive dedicate al genere sfavorito, da assegnare esclusivamente nel caso che lo squilibrio superi una certa percentuale. Le risorse finanziarie non permettono di fare di più, e ripetutamente l'Istituto ha cercato in passato di coinvolgere le Istituzioni preposte alle pari opportunità per ottenere finanziamenti specifici per questa azione. Il progetto "pari opportunità" intende istituzionalizzare a tutti i tipi di borse e assegni la buona pratica delle borse aggiuntive

### **7.1 Analisi statistiche**

Il numero di dipendenti a tempo indeterminato dell'Istituto è troppo piccolo per prestarsi ad analisi statistiche.

Gli affiliati sono una elevata percentuale di tutti i docenti e ricercatori delle Università e degli Enti di Ricerca, e pertanto la distribuzione di genere degli affiliati non si discosta dall' analoga distribuzione generale.

Riportiamo qui di seguito un'accurata analisi, curata da Lucia Maddalena (Vice - President of AMASES) ed Elisabetta Strickland (Vice - President of INdAM):

#### **The glass ceiling for female mathematicians in Italy:**

The Italian mathematical community is made up of approximately 3000 mathematicians, who cover the positions of researchers, associate professors and full professors in Italian universities, plus a consistent number of young people in various post doc positions. According to the various areas of research, they are divided into sectors, which are called MAT 01 to 09 and SECS-S06, precisely devoted to logic, algebra, geometry, complementary mathematics, analysis, probability and statistics, physical mathematics, numerical analysis, operational research, mathematical methods for economics, actuarial and financial sciences.

Below we have described the precise situation at April 2015 with histograms.

A comparison of the data for 2013 and 2015 did not show any great difference. We can say that cuts in research and universities have led to a reduction in the workforce and, in particular, in the number of female in the staff.

Even now we observe the existence of the glass ceiling; the so-called "pipeline shrinkage" is quite clear. Less than twenty per cent of Italian full professors in mathematics are women, even though more than half of the graduates in mathematics are women. The Minister of University and Research has pointed out very clearly that women are doing very well in Italy in all degree courses in

scientific areas. Of course this does not mean that things are going to be easy in the future. But at least in the Italian governance of mathematics, women steadily enter in the control room. As regards the Italian Association of Mathematics Applied to Economic and Social Sciences (AMASES) only two members are women, the Vice-President and Secretary.

We strongly believe that more work has to be done in this direction, but things are actually changing as far as the glass ceiling is concerned.

As we pointed out in a similar report in 2013, there are organizations in Italy who take care of the Italian mathematicians : the Italian Mathematical Union (UMI) , the National Institute for Advanced Mathematics (INdAM); all have a President, a Vice President and a Scientific Committee. UMI is the Italian mathematical society. INdAM is the Italian Mathematics Research Institute, and it is a self-governing state research institute, similar to CNR, the National Research Council and INFN, the National Institute for Nuclear Physics. It is legally constituted and supervised by MIUR, the Ministry responsible for University Education and Research, and is extremely important because it receives money from the State to promote research in mathematics.

In the Scientific Committee of UMI, which is formed by the President, the Vice-President, the Administrator and the Secretary, plus 15 elected members, after the elections of May 2015. there are seven women.

At INdAM, which is run by a President, a Vice-President and the Scientific Council, composed by seven elected members, there are also two women, one is the Vice-President.

This situation is actually quite new. As a matter of fact, four years ago the Italian Government organized the reform of the Italian Research and the Board of Administration of INdAM adopted a new Statute. One of the main features of this Statute was that new equal opportunity rules were introduced for elections of the governing members, and these produced, after the elections in July 2011, the presence of one woman in the Scientific Council and a woman as Vice President. One has to understand that up to 2007 no woman was ever elected in the INdAM governance. One of the visible effects of the gender oriented rules adopted by INdAM in the sequel was the introduction in 2013 of “quotas” in the election of the Scientific Councils of the four National Research Groups of INdAM. As a matter of fact, besides the 10 members of the research staff (three members on the Board of Administration, including President and Vice-president, plus seven members in the Scientific Council) the Institute has four Research Groups called GNAMPA (mathematical analysis, probability and their applications), GNFM (mathematical physics), GNCS (computer science) and GNSAGA (algebraic and geometric structures and their applications), and there are around 2500 members. Each group takes care of the research in its area.

On the occasion of the renewal of the Scientific Councils of each group, thanks to the “quotas”, there is now at least one woman in each Council, up to three women in the groups GNCS and GNSAGA: in addition to the five elected members, for each group two experts have been nominated by the Board of Administration, eight all together, and among these there are two women.

Moreover, for the first time a woman has been nominated Director of one of the groups, GNCS.

This is an important step ahead, as the main goal in any positive action for the achievement of equal opportunities is to increase the presence of women in governance.

Of course, we are still far away from a real gender equality, but one has to take into consideration the fact that INdAM promotes the training of researchers in mathematics at national, international and European Community levels, develops research in pure and applied mathematics, especially in the emerging branches, fosters close contact between Italian and international mathematical research, so one understands that the existence of women in the ruling positions can help a gender oriented attitude.

This is not just a statement. In the four years of vice-presidency of a woman, equal opportunity rules were introduced in the yearly national challenge for bursaries awarded to students at the Bachelor level of study in the new LMD System, intended for nurturing vocations for mathematics among the young, and an Equal Opportunities Committee was appointed in the INdAM Co-fund Programme within the FP7 Marie Curie Actions active from 2011. This Committee regularly takes care of the gender balances in each of the bursaries.

Moreover, on the occasion of the initiative called “INdAM Day”, featuring four high-level expository lectures which took place in 2008 (Padua), 2009 (Turin), 2010 (Catania), 2011 (L’Aquila), Genoa (2012), Palermo (2013), Trieste (2014), Bologna (2015), each time among the speakers a female mathematician was chosen, i.e. Claire Voisin, Idun Reiten, Irene Fonseca, Laure Saint-Raymond, Olga Holtz, Sophie Morel, Sylvia Serfaty, Corinna Ulcigrai.

In any case all general improvements have been monitored since 2012 by the Italian Mathematical Union (UMI), which has appointed a Group for Equal Opportunities composed of six Italian female mathematicians who have the task of taking care of gender issues among the Italian mathematical community.

**FIGURE: Gender distribution 2015 for several university roles and for sectors of Italian mathematicians.**

MAT/01 LOGICA MATEMATICA

MAT/02 ALGEBRA

MAT/03 GEOMETRIA

MAT/04 MATEMATICHE COMPLEMENTARI

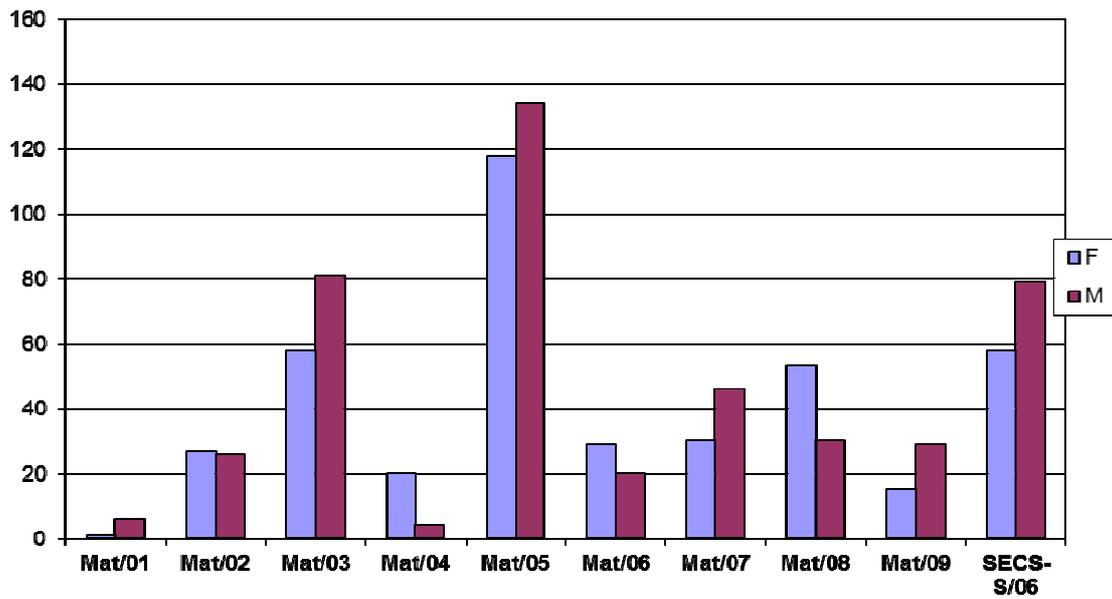
MAT/05 ANALISI MATEMATICA

MAT/06 PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA

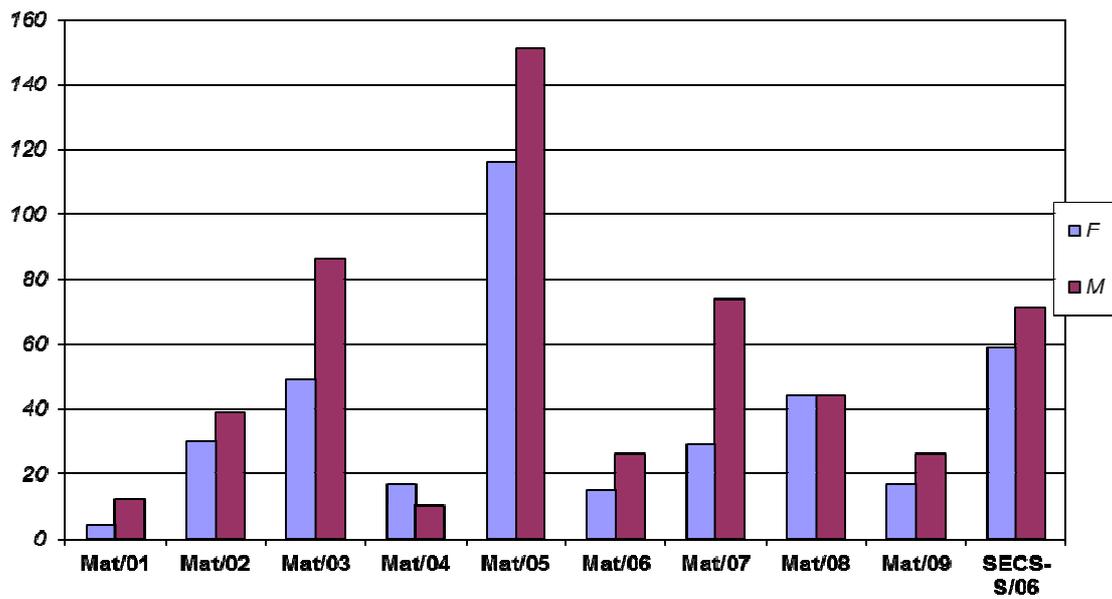
MAT/07 FISICA MATEMATICA

MAT/08 ANALISI NUMERICA  
 MAT/09 RICERCA OPERATIVA  
 SECS-S/06 METODI MATEMATICI DELL'ECONOMIA E DELLE SCIENZE ATTUARIALI

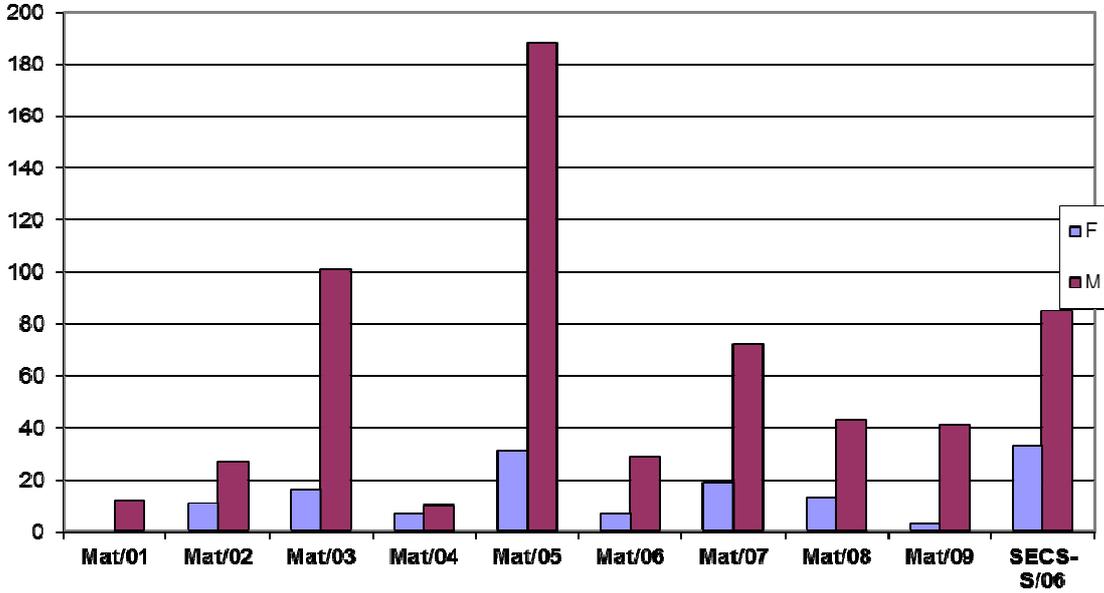
**Gender distributions of researchers April 2015**



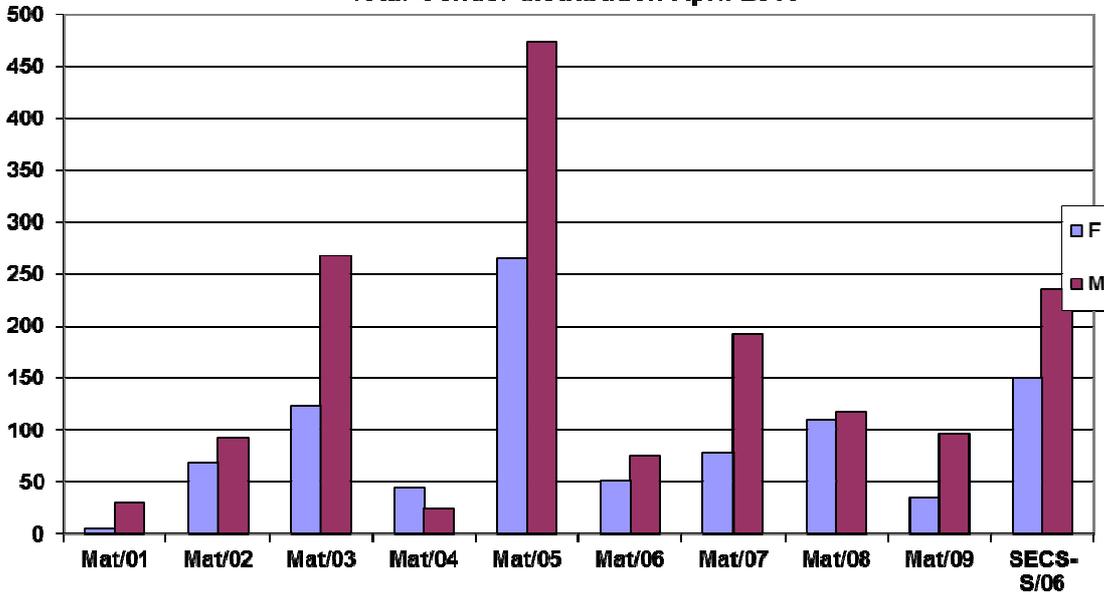
**Gender distributions of associate professor April 2015**

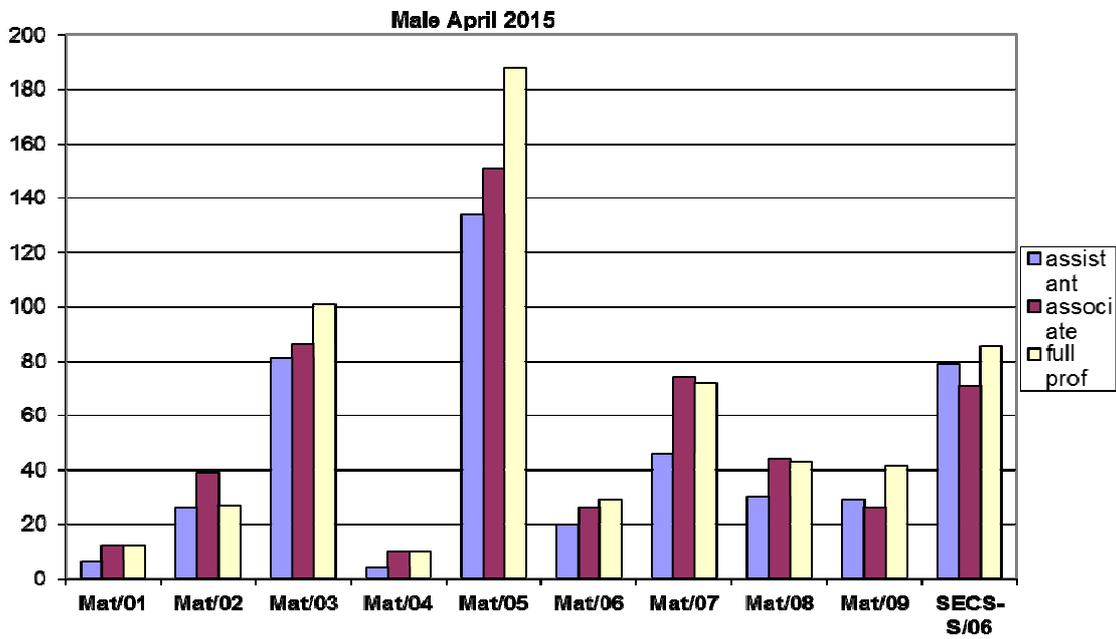
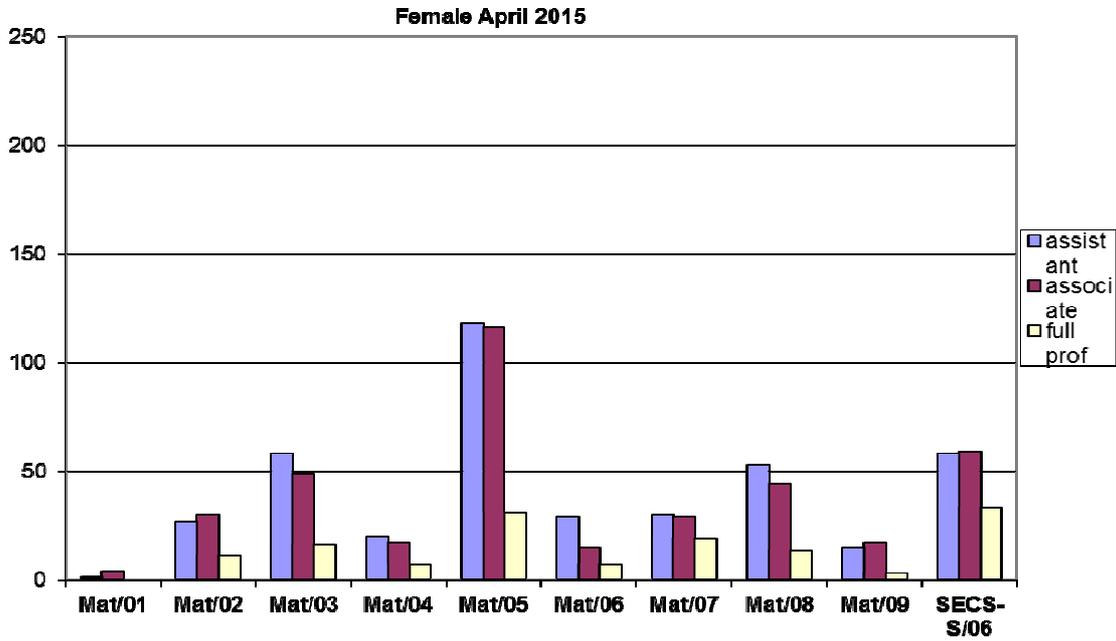


**Gender distributions of full professor April 2015**



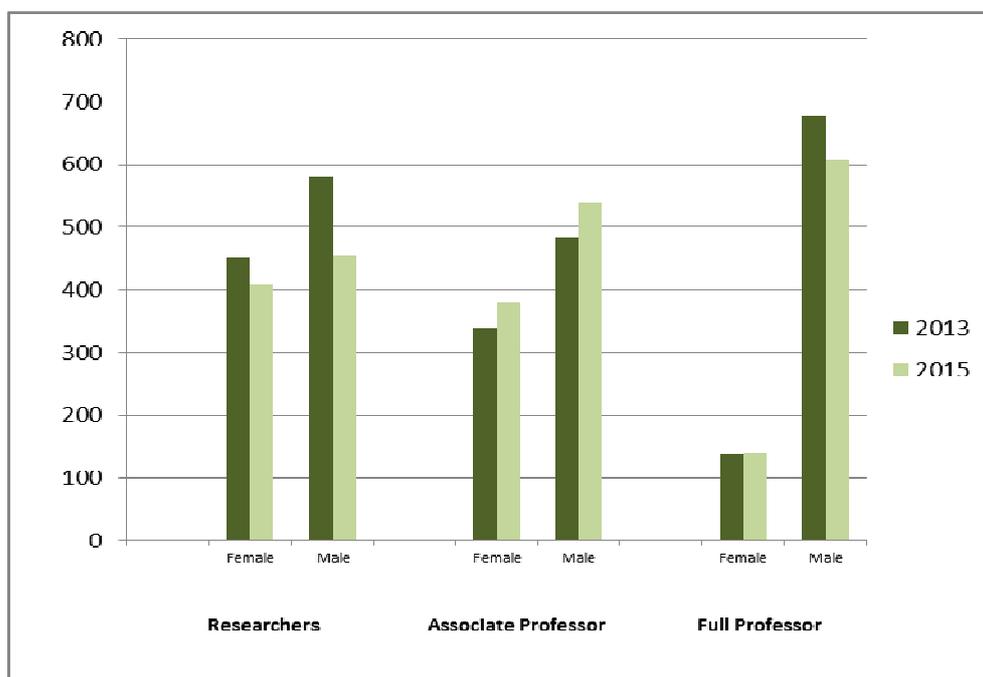
**Total Gender distribution April 2015**





## Gender distribution for several university roles of Italian mathematicians in 2013 and 2015

	2013	2015
<b>Researchers</b>		
Female	451	409
Male	579	455
<b>Associate Professor</b>		
Female	340	380
Male	483	539
<b>Full Professor</b>		
Female	138	140
Male	678	608



Elisabetta Strickland (description of associations)  
Lucia Maddalena (data elaboration)

## **PARTE TERZA RISORSE UMANE**

### **1. Dotazione Organica.**

Come è noto l'Istituto ha scelto in passato di non avere un organico di personale di ricerca di ruolo o comunque permanente. La scelta è stata invece quella di utilizzare, per lo svolgimento della ricerca, il personale aderente ai gruppi nazionale di ricerca, in gran parte professori e ricercatori universitari, e la collaborazione di borsisti e titolari di assegni di ricerca come previsto dall'art. 22 della Legge 30/12/2010, n. 240.

Nel prossimo triennio, anche in vista di un incremento dell'attività scientifica direttamente promossa dell'Istituto, che sarà resa possibile dalla auspicata acquisizione di una sede adeguata, si renderà necessaria l'assunzione di personale ricercatore. Benché la vigente normativa non lo permetta, si confida che negli anni a venire si possa procedere in questa prospettiva. Pertanto, qualora il quadro normativo futuro ne preveda la possibilità, si esaminerà l'opportunità di procedere all'assunzione di ricercatori (a tempo determinato e/o a tempo indeterminato).

La vigente dotazione organica, come da D.P.C.M. 23/01/2013, consiste soltanto di personale amministrativo ed è la seguente:

<b>Profilo e Livello professionale</b>	<b>Dotazione organica</b>
Funzionario IV Livello	3
Collaboratore di Amministrazione V Livello	2
Collaboratore di Amministrazione VI Livello	1
Collaboratore di Amministrazione VII Livello	1
Operatore di Amministrazione VII Livello	2
<b>Totale</b>	<b>9</b>

### **2. Personale in servizio nel 2014.**

Il personale dipendente in servizio al 31 dicembre 2014 è il seguente:

- **Personale a tempo indeterminato:**

n° 3 funzionari di amministrazione di IV livello; (di cui 1 funzionario in aspettativa non retribuita dal 27/3/2013)

n° 2 collaboratore di amministrazione di V livello;

n° 1 collaboratore di amministrazione di VI livello;

n° 1 collaboratore di amministrazione di VII livello;

n° 2 operatori di amministrazione di VII livello;

▪ **Personale a tempo determinato:**

n°1 Direttore Amministrativo (contratto biennale a decorrere dal 27/3/2015).

n°1 collaborazione coordinata e continuativa.

n°2 ricercatori di II livello.

▪ **Personale di ricerca:**

per quanto riguarda il personale di ricerca dell'Istituto (borsisti, ricercatori e docenti afferenti ai Gruppi Nazionali di Ricerca) si rinvia alla parte concernente l'attività dei Gruppi Nazionali di Ricerca e le borse di studio. Per l'elenco degli aderenti ai Gruppi si rinvia ai seguenti siti internet:

<http://www.altamatematica.it/gncs/>

<http://www.altamatematica.it/gnampa/>

<http://www.altamatematica.it/gnfm/>

<http://www.altamatematica.it/gnsaga/>

Il numero totale degli aderenti nel 2014 è stato di 2.569.

### 3. Costo del personale per il 2014

Il costo relativo al personale dipendente per l'anno 2014, comprensivo di oneri sociali e previdenziali, è stato di € 634.447,75 così suddiviso:

- Personale a tempo indeterminato € 390.916,67

<b>Profilo e Livello professionale</b>	<b>Costo annuo lordo</b>
N° 2 Funzionari IV Livello	127.936,35
N° 2 Collaboratori di Amministrazione V Livello	107.026,33
N° 1 Collaboratore di Amministrazione VI Livello	45.682,00
N° 1 Collaboratore di Amministrazione VII Livello	43.663,78
N° 2 Operatori di Amministrazione VII Livello	66.608,21
<b>Totale</b>	<b>390.916,67</b>

▪ Personale a tempo determinato		
Direttore Amministrativo	€	102.867,71
Collaborazione coordinata e continuativa n° 3 Ricercatori, II Livello, nell'ambito dei Progetti FIRB 2012 e FIR 2013	€	34.320,00
	€	106.343,37

▪ L'aumento del costo del personale a tempo determinato/indeterminato rispetto al 2013 è data dal fatto che nel corso del 2014 è andata a pieno regime l'assunzione di un Collaboratore di Amministrazione VII Livello (effettuata a decorrere dal 1/6/2013 attraverso una procedura di mobilità esterna tra Enti all'interno del comparto Ricerca, ai sensi dell'art. 30 del Decreto Legislativo 30 marzo 2001 n. 165) e dall'assunzione di n°3 Ricercatori nell'ambito di specifici finanziamenti ministeriali.

I 3 ricercatori a tempo determinato sono stati assunti nell'ambito dei seguenti Progetti ministeriali:

- ✚ FIRB 2012: Progetto "Geometria differenziale e Teoria Geometrica delle funzioni" (Protocollo RBFR12W1AQ\_001) con decorrenza 1/5/2014;
- ✚ FIR 2013: Progetto "Tecniche affidabili, esatte e orientate alle applicazioni per la modellazione geometrica e la simulazione numerica – DREAMS" (Protocollo RBFR13FBI3) con decorrenza 14/6/2014;
- ✚ FIR 2013: Progetto "Geometria delle equazioni differenziali" (Protocollo RBFR13SGJE\_001) con decorrenza 1/5/2014;

La collaborazione coordinata e continuativa rientra nell'ambito del Progetto Europeo INdAM-COFUND, finanziato nell'ambito del VII Programma quadro della Comunità Europea per il periodo 2011-2014.

#### 4. Costo del personale per il 2015

Il costo relativo al personale dipendente, comprensivo di oneri sociali e previdenziali, presunto per l'anno 2015 è di € 661400,00, così suddiviso:

▪ Personale a tempo indeterminato	€	412.500,00
-----------------------------------	---	------------

Profilo e Livello professionale	N° Unità	Costo annuo lordo
Funzionari IV Livello	2	125.000,00
Collaboratori di Amministrazione V Livello	2	107.000,00
Collaboratore di Amministrazione VI Livello	1	50.000,00

Collaboratore di Amministrazione VII Livello	1	45.500,00
Operatori di Amministrazione VII Livello	2	85.000,00
<b>Totale</b>		<b>412.500,00</b>

- Personale a tempo determinato
 

Direttore Amministrativo	€	105.000,00
Collaborazione coordinata e continuativa	€	34.320,00
N°2 Ricercatori, II Livello, nell'ambito dei Progetti FIRB 2012 e FIR 2013	€	109.580,00

### 5. Fabbisogno di personale nel triennio 2015-2017.

L'attuale organizzazione degli Uffici dell'Istituto prevede un Funzionario di Amministrazione a capo di ognuno dei principali servizi: Ufficio Ragioneria, Ufficio Affari Generali e Ufficio del Personale. Inoltre, sarebbe opportuno avere del personale operativo, Collaboratori e Operatori di Amministrazione, presso tutti gli Uffici dell'Istituto mentre attualmente le stesse unità sono impegnate in più uffici.

In particolare, il fabbisogno ed il relativo costo del personale nel triennio 2015-2017 si prevede rimarranno pressoché costanti.

PROFILO	Dotazione Organica	Posti ricoperti al 31/12/2014	Posti da ricoprire nel triennio 2015-2017		
			2015	2016	2017
Funzionari IV Livello	3	3	3	3	3
Collaboratori di Amministrazione V Livello	2	2	2	2	2
Collaboratore di Amministrazione VI Livello	1	1	1	1	1
Collaboratore di Amministrazione VII Livello	1	1	1	1	1
Operatori di Amministrazione VII Livello	2	2	2	2	2

## PARTE QUARTA

### STATO DI ATTUAZIONE DELLE ATTIVITA' RELATIVE AL 2014

#### 1) Stato di attuazione delle attività istituzionali relative al 2014.

Nel corso del 2014 l'Istituto, nell'ambito degli obiettivi strategici, ha perseguito i propri obiettivi operativi attraverso le seguenti attività istituzionali:

#### Obiettivo Strategico: Formazione

##### a) Programma borse di studio

##### Borse di merito per studenti di matematica

Per l'anno accademico 2014-2015 l'Istituto ha assegnato 20 borse di studio di merito ad altrettanti studenti iscritti al primo anno di matematica, di cui n° 2 borse di studio di merito aggiuntive a matricole di matematica di sesso femminile. L'importo delle borse è di Euro 4.000,00 annui.

Tutte le borse sono conferite sulla base di una graduatoria formata a seguito dei risultati della stessa prova scritta che si è svolta in 32 sedi universitarie.

Ai borsisti vengono assegnati "tutori" che ne hanno seguito gli studi.

Sono, inoltre, state rinnovate n° 40 borse di studio relative agli anni 2012-2013 e 2013-2014.

Nell'ambito del programma borse di merito è stato organizzato un incontro per i borsisti degli anni accademici 2012-2013 e 2013-2014 a Perugia nel periodo 24-29/8/2014. Durante l'incontro, al quale hanno partecipato 31 borsisti INdAM, si sono tenuti i seguenti:

##### *Minicorsi:*

"Le Serie di Fourier", tenuto dal Prof.ssa Casarino Valentina

"Quaternioni e la loro Formalizzazione nella Logica di Ordine Superiore", tenuto dal Prof. Maggesi Marco

"Introduzione alla Teoria delle Curve Ellittiche", tenuto dalla Prof.ssa Frediani Paola

"Una Introduzione alla Teoria della Dimensione", tenuto dalla Prof.ssa Fatabbi Giuliana

##### *Conferenze:*

"L'Insieme di Besicovitch", tenuto dal Prof.ssa Casarino Valentina

“Introduzione al Sistema di Dimostrazione Assistita Coq”, tenuta dal Prof. Maggesi Marco

“Azione dei Gruppi”, tenuta dalla Prof.ssa Frediani Paola

“Funzioni di Hilbert”, tenuta dalla Prof.ssa Fatabbi Giuliana

Inoltre, nel corso del 2014 sono state conferite n°8 borse di per l'avviamento alla ricerca riservate a iscritti ai corsi di laurea magistrale in matematica per iscritti all'a.a. 2013-2014. L'importo di queste borse è di Euro 2.500,00 annui.

#### ✚ **Assegni di collaborazione ad attività di ricerca**

Si tratta di assegni per la collaborazione all'attività di ricerca svolta dai gruppi nazionali nei diversi rami delle scienze matematiche.

Nel 2014 sono stati assegnati 2 assegni di ricerca ai seguenti assegnisti:

Laura Paladino

Giovanni Coppola

#### ✚ **Corsi della Fondazione CIME**

Nel corso del 2014 il Cime ha organizzato, con il supporto dell'INdAM, i seguenti corsi:

- Partial Differential Equations and Geometric Measure Theory; Cetraro (CS), 2 - 7 Giugno 2014.
- Computational Electromagnetism; Cetraro (CS), 9 - 14 Giugno 2014.
- Centralized and Distributed Multi-agent Optimization: Models and Algorithms; Cetraro (CS), 23-28 Giugno 2014.
- Mathematical Models and Methods for Living Systems; Levico Terme (TN), 1 - 6 Settembre 2014.

#### ✚ **Corsi della Scuola Matematica Interuniversitaria**

L'INdAM è socio fondatore del Consorzio Interuniversitario per l'Alta Formazione in Matematica, il quale, per il raggiungimento delle sue finalità, collabora stabilmente con la Scuola Matematica Interuniversitaria.

Nel corso del 2014 i corsi organizzati dalla SMI sono stati i seguenti:

- Algebra - Prof. **Thomas Weigel** (Università di Milano Bicocca)
- Algebraic Geometry – Prof. **Luca Chiantini** (Università di Siena)
- Differential Geometry - Prof. **Adriano Tomassini** (Università di Parma)
- Functional Analysis - Prof. **Michael Jury** (University of Florida)
- Mathematical Statistics - Prof. **Sandy Zabell** (Northwestern University)
- Stochastic Processes - Prof. **Paolo Baldi** (Università di Roma "Tor Vergata") e **Wolfgang Woess** (Technische Universität Graz)

- Regularity techniques and Geometrical aspects in nonlinear PDE – Prof. **Alberto Farina** (Università de la Picardie) e Prof. **Ovidiu Savin** (Columbia University)
- An introduction to Calabi's extremal Kaehler metrics - Prof. **Paul Gauduchon** (Ecole Polytechnique)

### ✚ **Professori Visitatori**

Nel corso dell'anno accademico 2013-2014, i seguenti professori visitatori hanno svolto i loro corsi di appoggio ai dottorati di ricerca, approvati dagli Organi Direttivi dell'Istituto, presso i dottorati di ricerca:

1. Prof. Sergei YAKOVENKO – Weizmann Institute of Science – (ISRAELE)  
"Lectures on differential analytic linear systems"; 29 Ottobre 2014 – 7 Gennaio 2015; Dottorato in matematica dell'Università di Pisa.
2. Prof. Pierre ALBIN - University of Illinois at Urbana-Champaign – (USA)  
"Nonsmooth optimization approaches for inverse quadratic eigenvalue problem"; 1 Maggio – 30 Giugno 2014; Dottorato in matematica dell'Università di Roma La Sapienza.
3. Prof. Jeffrey RAUCH - University of Michigan – (USA)  
"Boundary value problems for partial differential equations "; 1 Marzo – 30 Aprile 2014; Dottorato in matematica dell'Università di Pisa.

### ✚ **CAMPIONATO MATEMATICO DELLA GIOVENTU' MEDITERRANEA**

Su iniziativa del polo universitario di Roma, dell'Unione matematici italiani (UMI), del Centro Internazionale di fisica Teorica di Trieste (ICTP) e dell'INdAM, si è svolta a Roma dal 17 al 19 luglio 2013, la prima edizione del Campionato Matematico a squadre della Gioventù Mediterranea. A tale prima edizione pilota hanno partecipato sette Paesi del mediterraneo: Cipro, Libano, Marocco, Palestina, Slovenia, Spagna e l'Italia quale nazione ospitante, nelle strutture messe a disposizione dall'Università degli Studi Internazionali di Roma (UNINT) già Libera Università degli Studi San Pio V.

Ogni paese partecipante è stato rappresentato da un team di quattro giovani studenti, due ragazzi e due ragazze, attualmente negli ultimi tre anni di scuola superiore e al massimo di diciannove anni.

Le squadre hanno gareggiato, lavorando in gruppo, per risolvere vari tipi di problemi matematici.

La prima edizione ha visto la vittoria della squadra Italiana, davanti alla squadra Spagnola e tutte le altre partecipanti classificate al terzo posto a pari merito.

Nel 2014 l'Istituto ha ricevuto un finanziamento straordinario per attività di ricerca a valenza internazionale da parte del Miur come supporto

all'organizzazione di una nuova edizione del Campionato Matematico della Gioventù Mediterranea.

### **b) Programma Europeo INdAM-COFUND**

Nel 2010 l'Istituto ha ottenuto, nell'ambito del VII° Programma quadro della Comunità Europea (programma "People"), il finanziamento per il progetto "INdAM-COFUND".

Nell'ambito del 7.mo Programma Quadro della Comunità Europea, il Programma "People- Co-funding of Regional, National and International Programmes" mira a incrementare le capacità nazionali e regionali di attrarre ricercatori dall'estero, di richiamare cervelli in fuga, di aumentare il livello scientifico dei ricercatori residenti, mediante borse di studio post-doc di elevato importo ed elevato livello.

Il finanziamento della EU viene assegnato ad Istituzioni nazionali o regionali, e corrisponde al 40 per cento dei costi totali delle borse da bandire e assegnare, dunque l'Istituzione deve cofinanziare il 60 per cento delle borse.

Le borse vengono bandite e gestite direttamente dall'Istituzione proponente, secondo regole che rispettino la Carta Europea dei ricercatori.

Le borse, riservate a ricercatori post-doc, sono di tre tipi:

- Incoming, riservate a stranieri che intendano effettuare ricerche presso una Host Institution ubicata in Italia.
- Outgoing, riservate a residenti nel territorio (nazionale o regionale) che intendano effettuare ricerche presso una Host Institution ubicata all'estero.
- Reintegration, riservate a italiani che hanno lavorato all'estero negli ultimi anni e intendano effettuare ricerche presso una Host Institution ubicata in Italia.

La Host Institution, scelta dal borsista, può essere un ente pubblico (Università, ente di ricerca, ente pubblico economico o non economico..) o un ente privato (incluse le imprese).

Il progetto è finanziato al 40% dalla EU e cofinanziato al 60% dall'Istituto. Il programma prevede l'assegnazione di 9 borse biennali, di importo elevato, all'anno, per 4 anni.

Nel corso del 2014 hanno usufruito di una borsa INdAM-COFUND:

#### **Outgoing fellowships:**

##### **1 Call:**

Federico ZULLO

Sara AZZALI

##### **2 Call:**

Giuseppe MAZZUOCCOLO

Simon G. CHIOSSI

Micaela FEDELE

**3 Call:**

Sergio SIMONELLA

Maria INFUSINO

Benedetta NORIS

**Incoming fellowships:**

**1 Call:**

Chaozhong WU

**2 Call:**

Niels KOWALZIG

Peyman ESLAMI

**3 Call:**

Indrava ROY

Ramakrishna NANDURI

Oscar FERNANDEZ RAMOS

**Re-integration fellowships:**

**2 Call:**

Fabio BRISCESE

**3 Call:**

Francesco DI PLINIO

**c) Programma Europeo INdAM-COFUND-2012**

Nel 2013 l'Istituto ha ottenuto, nell'ambito del VII° Programma quadro della Comunità Europea (programma "People"), il finanziamento per il progetto "INdAM-COFUND-2012".

Si tratta della prosecuzione ed implementazione del progetto "INdAM-COFUND" già finanziato dalla Comunità Europea. Il progetto è finanziato al 40% dalla EU e cofinanziato al 60% dall'Istituto. Il programma prevede l'assegnazione di 10 assegni di ricerca biennali, di importo elevato, all'anno, per 4 anni.

Nel corso del 2014 hanno usufruito di una borsa INdAM-COFUND-2012:

**Outgoing fellowships:**

**1 Call:**

Olivia CARMELLO

**Incoming fellowships:**

**1 Call:**

Dixan PENA PENA

## **Obiettivo Strategico: Ricerca**

### **a) Attività dei Gruppi Nazionali di Ricerca**

Nel 2014 hanno continuato l'attività di ricerca e di promozione della ricerca i quattro Gruppi Nazionali che fanno parte dell'Istituto.

Il programma di ricerca ha coinvolto gli aderenti ai Gruppi (n° 858 per il G.N.A.M.P.A.; n° 624 per il G.N.S.A.G.A.; n° 529 per il G.N.F.M.; n° 558 per il G.N.C.S.) ed inoltre numerosi professori visitatori stranieri, dottorandi di ricerca e borsisti.

Nel corso del 2014 i Gruppi Nazionali hanno complessivamente organizzato queste attività:

- sessanta convegni inerenti i vari settori di competenza scientifica di ogni Gruppo Nazionale, in diverse sedi universitarie italiane;
- sono stati invitati novantuno Professori Visitatori stranieri per cicli di seminari ed attività di ricerca in collaborazione presso diverse sedi universitarie italiane;
- sono state finanziate trecentocinquantotto partecipazioni a convegni ed a periodi di studio in Italia e all'estero per professori iscritti ai relativi gruppi di ricerca scientifica;
- sono stati finanziati duecentodue progetti di ricerca.

L'attività di ricerca è documentata dalle relazioni scientifiche dei singoli Gruppi, disponibili sui seguenti siti web:

<http://www.altamatematica.it/gncs/>

<http://www.altamatematica.it/gnampa/>

<http://www.altamatematica.it/gnfm/>

<http://www.altamatematica.it/gnsaga/>

Gli affiliati ai Gruppi hanno sostanziato la loro attività di ricerca con numerosi articoli apparsi su le più autorevoli riviste internazionali matematiche e in monografie pubblicate in prestigiose collane editoriali.

Segue una selezione di pubblicazioni recenti dei membri del Consiglio Scientifico dello GNAMPA, del Consiglio Scientifico dell' INDAM e di afferenti al Gruppo che evidenzia la qualità e la elevata collocazione editoriale della produzione scientifica.

### **Pubblicazioni GNAMPA:**

1. Bögelein V., Duzaar F., Marcellini P. (2015). A time dependent variational approach to image restoration. SIAM J. Imaging Sci. 8 (2015), 968–1006.

2. Düzgün F. G., Marcellini P., Vespri V., Space expansion for a solution of an anisotropic  $p$ -Laplacian equation by using a parabolic approach. *Riv. Math. Univ. Parma*, 5 (2014), 93–111.
3. Focardi M.; Marcellini P. On the lower semicontinuity of quasiconvex integrals. *Bull. Inst. Math. Acad. Sin.*, 9 (2014), 245–265.
4. Cupini G., Marcellini P., Mascolo E., Existence and regularity for elliptic equations under  $p, q$ -growth. *Adv. Differential Equations*, 19 (2014), 693–724.
5. Bögelein V., Duzaar F., Marcellini P., Existence of evolutionary variational solutions via the calculus of variations. *J. Differential Equations* 256 (2014), 3912–3942.
6. Düzgün F. G., Marcellini P., Vespri V., An alternative approach to the Hölder continuity of solutions to some elliptic equations. *Nonlinear Anal.* 94 (2014), 133–141.
7. Focardi M., Fusco N., Leone C., Marcellini P., Mascolo E., Verde A. Weak lower semicontinuity for polyconvex integrals in the limit case. *Calc. Var. Partial Differential Equations* 51 (2014), 171–193.
8. Cupini G., Marcellini P., Mascolo E., Local boundedness of solutions to some anisotropic elliptic systems. *Recent trends in nonlinear partial differential equations. II. Stationary problems*, 169–186, *Contemp. Math.*, 595, Amer. Math. Soc., Providence, RI, 2013.
9. Bögelein V., Duzaar F., Marcellini P. (2013). Parabolic systems with  $p, q$ -growth: a variational approach. *ARCHIVE FOR RATIONAL MECHANICS AND ANALYSIS*, vol. 210, p. 219-267, ISSN: 1432-0673;
10. Bögelein V., Duzaar F., Marcellini P., (2013). Parabolic equations with  $p, q$ -growth. *JOURNAL DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES*, vol. 100, p. 535-563, ISSN: 1776-3371;
11. Cupini G., Marcellini P., Mascolo E., (2012). Local boundedness of solutions to quasilinear elliptic systems. *MANUSCRIPTA MATHEMATICA*, vol. 137, p. 287-315, ISSN: 0025-2611, doi: 10.1007/s00229-011-0464-7;
12. B. DACOROGNA, P. MARCELLINI, E. PAOLINI (2013). The degenerate two well problem for piecewise affine maps. *NODEA-NONLINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS AND APPLICATIONS*, vol. 20, p. 345-359, ISSN: 1021-9722, doi: 10.1007/s00030-012-0169-y;
13. I. Birindelli, F. Demengel (2013). Overdetermined Problems for Some Fully Non Linear Operators. *COMMUNICATIONS IN PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS*, vol. 38, p. 608-628, ISSN: 0360-5302, doi: 10.1080/03605302.2012.756521;
14. B. DACOROGNA, P. MARCELLINI, E. PAOLINI (2012). The two well problem for piecewise affine maps. *ADVANCES IN DIFFERENTIAL EQUATIONS*, vol. 17, p. 673-696, ISSN: 1079-9389;

15. Marcellini P., Paolini E., Origami and partial differential equations. *Imagine math*, 241–250, Springer, Milan, 2012.
16. I. Birindelli, F. Demengel (2012). Regularity for radial solutions of degenerate fully nonlinear equations. *NONLINEAR ANALYSIS*, vol. 75, p. 6237-6249, ISSN: 0362-546X, doi: 10.1016/j.na.2012.06.028;
17. I. BIRINDELLI, E. VALDINOCI (2011). On the allen-cahn equation in the grushin plane: a monotone entire solution that is not one-dimensional. *discrete and continuous dynamical systems*, vol. 29, p. 823-838, ISSN: 1078-0947, doi: 10.3934/dcds.2011.29.823;
18. V. Ferone, E. Giarrusso, B. Messano, M.R. Posteraro (2013). Isoperimetric inequalities for an ergodic stochastic control problem. *CALCULUS OF VARIATIONS AND PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS*, vol. 46, p. 749-768, ISSN: 0944-2669, doi: 10.1007/s00526-012-0502-7;
19. L. Esposito, V. Ferone, B. Kawohl, C. Nitsch, C. Trombetti (2012). The longest shortest fence and sharp Poincaré-Sobolev inequalities. *ARCHIVE FOR RATIONAL MECHANICS AND ANALYSIS*, vol. 206, p. 821-851, ISSN: 0003-9527, doi: 10.1007/s00205-012-0545-0;
20. A. Alvino, V. Ferone, C. Nitsch (2011). A sharp isoperimetric inequality in the plane. *JOURNAL OF THE EUROPEAN MATHEMATICAL SOCIETY*, vol. 13, p. 185-206, ISSN: 1435-9855;
21. Giuseppe Da Prato, Alessandra Lunardi (2013). Maximal  $L^2$  regularity for Dirichlet problems in Hilbert spaces. *JOURNAL DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES*, vol. 99, p. 741-765, ISSN: 1776-3371;
22. V. Caselles, A. Lunardi, M. Miranda jr, M. Novaga (2012). Perimeter of sublevel sets in infinite dimensional spaces. *ADVANCES IN CALCULUS OF VARIATIONS*, vol. 5, p. 59-76, ISSN: 1864-8258;
23. Alessandra Lunardi (2011). Compactness and asymptotic behavior in nonautonomous linear parabolic equations with unbounded coefficients in  $R^d$ . In: *Parabolic Problems. The Herbert Amann Festschrift*. Bedlewo, 11-16.5.2009, p. 447-461, BASEL:Birkhauser Verlag, ISBN: 9783034800747;
24. Eugenio Regazzini (2013). The Origins of de Finetti's Critique of Countable Additivity. In: Galin Jones, Xiaotong Ed. Shen. *Advances in Modern Statistical Theory and Applications: A Festschrift in honor of Morris L. Eaton*. vol. 10, p. 63-82, Beachwood :IMS, ISBN: 9780940600843, doi: 10.1214/12-IMSCOLL1204;
25. Ester Gabetta, Eugenio Regazzini (2012). Complete characterization of convergence to equilibrium for an inelastic Kac model. *JOURNAL OF STATISTICAL PHYSICS*, vol. 147, p. 1007-1019, ISSN: 0022-4715, doi: 10.1007/s10955-012-0505-y;
26. Fortini S., Ladelli L., Regazzini E. (2012). Central limit theorem with

- exchangeable summands and mixtures of stable laws as limits. *BOLLETTINO DELLA UNIONE MATEMATICA ITALIANA*, vol. 4, p. 515-542, ISSN: 1972-6724;
27. L. Angeloni, G. Vinti (2013). Approximation in variation by homothetic operators in multidimensional setting. *DIFFERENTIAL AND INTEGRAL EQUATIONS*, vol. 26, p. 655-674, ISSN: 0893-4983;
  28. C. Bardaro, H. Karsli, G. Vinti (2013). On pointwise convergence of Mellin type nonlinear  $m$ -singular integral operators. *COMMUNICATIONS ON APPLIED NONLINEAR ANALYSIS*, vol. 20, p. 25-39, ISSN: 1074-133X;
  29. D. Costarelli, G. Vinti (2012). On some results about the order of approximation for Sampling Kantorovich Type Operators . *JOURNAL OF INTEGRAL EQUATIONS AND APPLICATIONS*, ISSN: 0897-3962;
  30. CAPUZZO DOLCETTA I., VITOLO A (2010). GLAESERS TYPE GRADIENT ESTIMATES FOR NON-NEGATIVE SOLUTIONS OF FULLY NONLINEAR ELLIPTIC EQUATIONS DCDS-A-28-2 Special issue dedicated to Prof. L. Nirenberg. *DISCRETE AND CONTINUOUS DYNAMICAL SYSTEMS*, vol. 28-2; p. 539-557, ISSN: 1078-0947, doi: 10.3934/dcds.2010.28.539;
  31. CAPUZZO DOLCETTA I., Y. ACHDOU (2010). MEAN FIELD GAMES: NUMERICAL METHODS. *SIAM JOURNAL ON NUMERICAL ANALYSIS*, vol. 48-3; p. 1136-1162, ISSN: 0036-1429, doi: 10.1137/090758477;
  32. AMBROSIO L., DE PHILIPPIS G, MARTINAZZI L (2011). Gamma-convergence of nonlocal perimeter functionals. *MANUSCRIPTA MATHEMATICA*, vol. 134; p. 377-403, ISSN: 0025-2611;
  33. AMBROSIO L., FIGALLI A (2011). Surface measures and convergence of the Ornstein-Uhlenbeck semigroup in Wiener spaces. *ANNALES DE LA FACULTE DES SCIENCES DE TOULOUSE*, vol. 20; p. 407-438, ISSN: 0240-2963, vol. 64; p. 1199-1242, ISSN: 0010-3640;
  34. FERONE V., E. GIARRUSSO, B. MESSANO, M.R. POSTERARO (2010). Estimates for blow-up solutions to nonlinear elliptic equations with  $p$ -growth in the gradient. *ZEITSCHRIFT FUR ANALYSIS UND IHRE ANWENDUNGEN*, vol. 29; p. 219-234, ISSN: 0232-2064;
  35. ATTANASIO S, FLANDOLI F. (2011). Renormalized Solutions for Stochastic Transport Equations and the Regularization by Bilinear Multiplicative Noise. *COMMUNICATIONS IN PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS*, vol. 36; p. 1455-1474, ISSN: 0360-5302;
  36. BARBATO D, FLANDOLI F., MORANDIN F (2011). Energy dissipation and self-similar solutions for an unforced inviscid dyadic model. *TRANSACTIONS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY*,

- vol. 363; p. 1925-1946, ISSN: 0002-9947A;
37. BONFIGLIOLI, LANCONELLI E. (2010). On left invariant Hormander operators in  $\mathbb{R}^N$ . Applications to Kolmogorov-Fokker-Planck equations. JOURNAL OF MATHEMATICAL SCIENCES, vol. 171; p. 22 - 33, ISSN: 1072-3374;
  38. LANCONELLI E., F. UGUZZONI (2010). Potential analysis for a class of diffusion equations: A Gaussian bounds approach. JOURNAL OF DIFFERENTIAL EQUATIONS, vol. 248; p. 2329 - 2367, ISSN: 0022-0396;
  39. F. FERRARI, SALSA S. (2010). Regularity of the Solution for Parabolic Two-Phase Free Boundary Problems. COMMUNICATIONS IN PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS, vol. 35; p. 1095-1129, ISSN: 0360-5302;
  40. SALSA S., P. LAURENCE (2009). REGULARITY OF THE FREE BOUNDARY OF AN AMERICAN OPTION ON SEVERAL ASSETS. COMMUNICATIONS ON PURE AND APPLIED MATHEMATICS, vol. LXII; p. 969-994, ISSN: 0010-3640;
  41. CANNARSA P., CARDALIAGUET P (2010). Hölder estimates in space-time for viscosity solutions of Hamilton-Jacobi equations. COMMUNICATIONS ON PURE AND APPLIED MATHEMATICS, vol. 63; p. 590-629, ISSN: 0010-3640;
  42. CANNARSA P., CZARNECKI M.-O (2010). Minkowski content for reachable sets. MANUSCRIPTA MATHEMATICA, vol. 131; p. 507-530, ISSN: 0025-2611;
  43. CANNARSA P., DA PRATO G, FRANKOWSKA H (2010). Invariant measures associated to degenerate elliptic operators. INDIANA UNIVERSITY MATHEMATICS JOURNAL, vol. 59; p. 53-78, ISSN: 0022-2518;
  44. CANNARSA P., KHAPALOV A.Y (2010). Multiplicative controllability for reaction-diffusion equations with target states admitting finitely many changes of sign. DISCRETE AND CONTINUOUS DYNAMICAL SYSTEMS. SERIES B., vol. 14; p. 1293-1311, ISSN: 1531-3492;
  45. B. DACOROGNA, MARCELLINI P., E. PAOLINI (2010). Functions with orthogonal Hessian. DIFFERENTIAL AND INTEGRAL EQUATIONS, vol. 23; p. 51-60, ISSN: 0893-4983;
  46. B. DACOROGNA, MARCELLINI P., E. PAOLINI (2010). Origami and Partial Differential Equations. NOTICES OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 57; p. 598-606, ISSN: 0002-9920;
  47. G. CUPINI, MARCELLINI P., E. MASCOLO (2009). Regularity under sharp anisotropic general growth conditions. DISCRETE AND CONTINUOUS DYNAMICAL SYSTEMS, vol. 11; p. 67-86, ISSN: 1078-0947;
  48. FONDA A., TOADER R., ZANOLIN F. (2011). Periodic solutions of singular radially symmetric systems with superlinear growth. ANNALI DI

- MATEMATICA PURA ED APPLICATA; p. 1-24, ISSN: 0373-3114, doi: 10.1007/s10231-010-0178-6;
49. GARCIA-HUIDOBRO M, MANASEVICH R, ZANOLIN F. (2011). Splitting the Fucík Spectrum and the Number of Solutions to a Quasilinear ODE. *RENDICONTI DELL'ISTITUTO DI MATEMATICA DELL'UNIVERSITA' DI TRIESTE*, vol. 43; p. 111-146, ISSN: 0049-4704;
  50. PASCOLETTI A., ZANOLIN F. (2011). A Topological Approach to Bend-Twist Maps with Applications. *INTERNATIONAL JOURNAL OF DIFFERENTIAL EQUATIONS*, vol. 2011, ISSN: 1687-9643, doi: doi:10.1155/2011/612041;
  51. ALBERTI G., CSORNYEI M., PREISS D. (2010). Differentiability of Lipschitz functions, structure of null sets, and other problems. In: *Proceedings of the international congress of mathematicians (ICM 2010)*. Hyderabad, India, 19-27 agosto 2010, vol. 3, p. 1379-1394, HACKENSACK NJ:World Scientific, ISBN: 978-981-4324-30-4;
  52. AMADORI D., A. CORLI (2010). Global existence of BV solutions and relaxation limit for a model of multiphase reactive flow. *NONLINEAR ANALYSIS*, vol. 72, p. 2527-2541, ISSN: 0362-546X, doi: 10.1016/j.na.2009.10.048;
  53. AMAR, D. ANDREUCCI, P. BISEGNA, R. GIANNI (2009). Exponential asymptotic stability for an elliptic equation with memory arising in electrical conduction. *EUROPEAN JOURNAL OF APPLIED MATHEMATICS*, vol. 20, p. 431-459, ISSN: 0956-7925, doi: 10.1017/S0956792509990052;
  54. AMBROSIO L., FIGALLI A. (2009). On flows associated to Sobolev vector fields in Wiener spaces: an approach a la DiPerna-Lions. *JOURNAL OF FUNCTIONAL ANALYSIS*, vol. 256, p. 179-214, ISSN: 0022-1236;
  55. BARDI M., CESARONI A. (2008). Almost sure properties of controlled diffusions and worst case properties of deterministic systems. *ESAIM-CONTROL OPTIMISATION AND CALCULUS OF VARIATIONS*, vol. 14, p. 343-355, ISSN: 1262-3377, doi: 10.1051/cocv:2007053;
  56. BELLETTINI G., MUGNAI L. (2010). Approximation of the Helfrich's functional via diffuse interfaces. *SIAM JOURNAL ON MATHEMATICAL ANALYSIS*, vol. 42, p. 2402-2433, ISSN: 0036-1410;
  57. BERTI M., BOLLE P., PROCESI M. (2010). An abstract Nash-Moser Theorem with parameters and applications to PDEs. *ANNALES DE L'INSTITUT HENRI POINCARÉ. ANALYSE NON LINÉAIRE*, vol. 27, p. 377-399, ISSN: 0294-1449, doi: 10.1016/j.anihpc.2009.11.010;
  58. BIANCHINI S., A. BRANCOLINI (2010). Estimates on path functionals over Wasserstein spaces. *SIAM JOURNAL ON MATHEMATICAL ANALYSIS*, vol. 42, p. 1179-1217, ISSN: 0036-1410;

59. BIANCHINI S., M. GLOYER (2010). TRANSPORT EQUATIONS WITH MONOTONE VECTOR FIELDS. COMMUNICATIONS IN PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS, ISSN: 0360-5302;
60. BIRINDELLI I., MAZZEO R (2009). Symmetry for solutions of two-phase semilinear elliptic equations on hyperbolic space. INDIANA UNIVERSITY MATHEMATICS JOURNAL, vol. 58, p. 2347-2368, ISSN: 0022-2518, doi: 10.1512/iumj.2009.58.3714;
61. BIRINDELLI I., F. DEMENGEL (2010). Eigenfunctions for singular fully nonlinear equations in unbounded domains. NODEA-NONLINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS AND APPLICATIONS, vol. 17, p. 697-714, ISSN: 1021-9722, doi: 10.1007/s00030-010-0077-y;
62. BOCCARDO, ORSINA L, PORRETTA A (2008). Existence of finite energy solutions for elliptic systems with  $L^1$  valued nonlinearity.. MATHEMATICAL MODELS AND METHODS IN APPLIED SCIENCES, vol. 15, p. 669-687, ISSN: 0218-2025, doi: 10.1142/S0218202508002814;
63. BOCCARDO M., M. PORZIO, A. PRIMO (2009). Summability and existence results for nonlinear parabolic equations. NONLINEAR ANALYSIS, vol. 71, p. 978-990, ISSN: 0362-546X, doi: 10.1016/j.na.2008.11.066;
64. CAMPANINO, D. IOFFE, O. LOUIDOR (2010). Finite Connections for Supercritical Bernoulli Bond Percolation in 2D. MARKOV PROCESSES AND RELATED FIELDS, vol. 16, p. 225-266, ISSN: 1024-2953;
65. S. CAMPI, GRONCHI P (2009). On projection bodies of order one. CANADIAN MATHEMATICAL BULLETIN, vol. 52, p. 349-360, ISSN: 0008-4395;
66. A. CAPIETTO, W. DAMBROSIO (2010). Planar Dirac-type systems: the eigenvalue problem and a global bifurcation result. JOURNAL OF THE LONDON MATHEMATICAL SOCIETY, vol. -, ISSN: 0024-6107, doi: 10.1112/jlms/jdp082;
67. CAPUZZO DOLCETTA I., F. LEONI, A. PORRETTA (2010). Hölder estimates for degenerate elliptic equations with coercive Hamiltonians . TRANSACTIONS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 362, p. 4511-4536, ISSN: 0002-9947;
68. PIATNITSKI A. L, CHIADO' PIAT V. (2010). Gamma-convergence approach to variational problems in perforated domains with Fourier boundary conditions. ESAIM. COCV, vol. 16, p. 148-175, ISSN: 1292-8119, doi: 10.1051/cocv:2008073;
69. CIANCHI A., V. MAZ'YA (2008). Neumann problems and isocapacitary inequalities. JOURNAL DE MATHEMATIQUES PURES ET APPLIQUEES, vol. 89, p. 71-105, ISSN: 0021-7824;
70. A. ASCANELLI, M. CICOGNANI, F. COLOMBINI (2009). The global

- Cauchy problem for a vibrating beam equation. JOURNAL OF DIFFERENTIAL EQUATIONS, vol. 247, p. 1440-1451, ISSN: 0022-0396;
71. R. COLOMBO, GOATIN PAOLA, PICCOLI BENEDETTO (2010). Road Networks with Phase Transitions. JOURNAL OF HYPERBOLIC DIFFERENTIAL EQUATIONS, vol. 7, 1, p. 85-106, ISSN: 0219-8916, doi: 10.1142/S0219891610002025;
  72. P. D'ANCONA, FOSCHI D., SELBERG S. (2010). Null structure and almost optimal local well-posedness of the Maxwell-Dirac system. AMERICAN JOURNAL OF MATHEMATICS, vol. 132, p. 771-839, ISSN: 0002-9327, doi: 10.1353/ajm.0.0118;
  73. P. D'ANCONA, FANELLI L., VEGA L., VISCIGLIA N. (2010). Endpoint Strichartz estimates for the magnetic Schroedinger equation. JOURNAL OF FUNCTIONAL ANALYSIS, vol. 258, p. 3227-3240, ISSN: 0022-1236, doi: 10.1016/j.jfa.2010.02.007;
  74. F. FAGNOLA, V. UMANITA (2010). Generators of KMS Symmetric Markov Semigroups on  $B(h)$  Symmetry and Quantum Detailed Balance.. COMMUNICATIONS IN MATHEMATICAL PHYSICS, vol. 298, p. 523-547, ISSN: 0010-3616, doi: 10.1007/s00220-010-1011-1;
  75. FERONE, E. GIARRUSSO, B. MESSANO, M.R. POSTERARO (2010). Estimates for blow-up solutions to nonlinear elliptic equations with p-growth in the gradient. ZEITSCHRIFT FUR ANALYSIS UND IHRE ANWENDUNGEN, vol. 29, p. 219-234, ISSN: 0232-2064;
  76. BLÖMKER D, FLANDOLI F, ROMITO M (2009). Markovianity and ergodicity for a surface growth PDE. ANNALS OF PROBABILITY, vol. 37, p. 275-313, ISSN: 0091-1798;
  77. Fonda A., Ghirardelli L. (2010). Multiple periodic solutions of scalar second order differential equations. NONLINEAR ANALYSIS, vol. 72, p. 4005-4015, ISSN: 0362-546X;
  78. A. BALDI, B. FRANCHI, N. TCHOU, M. C. TESI (2010). Compensated Compactness for Differential Forms in Carnot Groups and Applications. ADVANCES IN MATHEMATICS, vol. 223, p. 1555-1607, ISSN:0001-8708;
  79. A. BALDI, B. FRANCHI, N. TCHOU, M. C. TESI (2010). Compensated Compactness for Differential Forms in Carnot Groups and Applications. ADVANCES IN MATHEMATICS, vol. 223, p. 1555-1607, ISSN:0001-8708;
  80. M. CAPPIELLO, TODOR GRAMCHEV, LUIGI RODINO (2010). Entire extensions and exponential decay for semilinear elliptic equations. JOURNAL D'ANALYSE MATHEMATIQUE, vol. 111, p. 339-367, ISSN: 0021-7670, doi: 10.1007/s11854-010-0021-4;
  81. CIPRIANI F., GUIDO D., ISOLA T. (2009). A  $C^*$ -algebra of geometric operators on self-similar CW-complexes. Novikov-Shubin and  $L_2$ -Betti

- numbers. JOURNAL OF FUNCTIONAL ANALYSIS, vol. 256, p. 603-634, ISSN: 0022-1236, doi: 10.1016/j.jfa.2008.10.013;
82. BRAMANTI, G. CUPINI., E. LANCONELLI., E. PRIOLA (2010). Global  $L^p$  estimates for degenerate Ornstein-Uhlenbeck operators. MATHEMATISCHE ZEITSCHRIFT, vol. 266, p. 789-816, ISSN: 0025-5874;
  83. LANZA DE CRISTOFORIS (2010). Asymptotic behaviour of the solutions of a non-linear transmission problem for the Laplace operator in a domain with a small hole. A functional analytic approach. COMPLEX VARIABLES AND ELLIPTIC EQUATIONS, vol. 55, p. 269-303, ISSN: 1747-6933, doi: 10.1080/17476930902999058;
  84. LATTANZIO C., PICCOLI B. (2010). Coupling of microscopic and macroscopic traffic models at boundaries. MATHEMATICAL MODELS AND METHODS IN APPLIED SCIENCES, vol. 20, p. 2349-2370, ISSN: 0218-2025, doi: 10.1142/S0218202510004945;
  85. CAMILLI F., LEY O., P. LORETI (2010). Homogenization of monotone systems of Hamilton-Jacobi equations. ESAIM. COCV, vol. 16, no. 1, p. 58-76, ISSN: 1292-8119, doi: 10.1051/cocv:2008061;
  86. Garcia Azorero J., MALCHIODI A, Montoro L., Peral I. (2010). Concentration of solutions for some singularly perturbed mixed problems. Part II: asymptotics of minimal energy solutions. ANNALES DE L INSTITUT HENRI POINCARÉ. ANALYSE NON LINÉAIRE, vol. 27, p. 37-56, ISSN: 0294-1449;
  87. B. DACOROGNA, P. MARCELLINI, E. PAOLINI (2008). On the  $n$ -dimensional Dirichlet problem for isometric maps. JOURNAL OF FUNCTIONAL ANALYSIS, vol. 255, p. 3274-3280, ISSN: 0022-1236;
  88. F. ANCONA, MARSON A. (2010). A locally quadratic Glimm functional and sharp convergence rate of the Glimm scheme for nonlinear hyperbolic systems . ARCHIVE FOR RATIONAL MECHANICS AND ANALYSIS, vol. 196, p. 455-487, ISSN: 0003-9527, doi: 10.1007/s00205-009-0248-3;
  89. MORA MARIA GIOVANNA, MUELLER STEFAN (2008). Convergence of equilibria of three-dimensional thin elastic beams. PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY OF EDINBURGH. SECTION A. MATHEMATICS, vol. 138, p. 873-896, ISSN: 0308-2105;
  90. S. HENCL, G. MOSCARIELLO, A. PASSARELLI, C. SBORDONE (2009). Bi-sobolev mappings and elliptic equations in the plane. JOURNAL OF MATHEMATICAL ANALYSIS AND APPLICATIONS, vol. 355, p. 22-32, ISSN: 0022-247X;
  91. PICARDELLO A. (2010). Local admissible convergence of harmonic functions on non-homogeneous trees. COLLOQUIUM MATHEMATICUM, vol. 118, p. 419-444, ISSN: 0010-1354, doi: 10.4064/cm118-2-5;

92. C. CANCES, T. GALLOUET, PORRETTA A. (2009). Two-phase flows involving capillary barriers in heterogeneous porous media. *INTERFACES AND FREE BOUNDARIES*, vol. 11, p. 239-258, ISSN: 1463-9963;
93. CIANCHI A., FUSCO N., MAGGI F., PRATELLI A. (2009). The sharp Sobolev inequality in quantitative form. *JOURNAL OF THE EUROPEAN MATHEMATICAL SOCIETY*, vol. 5, p. 1105-1139, ISSN: 1435-9855;
94. G. AUTUORI, P. PUCCI, M.C. SALVATORI (2010). Global Nonexistence for Nonlinear Kirchhoff Systems . *ARCHIVE FOR RATIONAL MECHANICS AND ANALYSIS*, vol. 196/2010, p. 489-516, ISSN: 0003-9527, doi: 10.1007/s00205-009-0241-x;
95. FISCHER V., RICCI F. (2009). Gelfand transforms of  $SO(3)$ -invariant Schwartz functions on the free nilpotent group  $N_{\{3,2\}}$ . *ANNALES DE L'INSTITUT FOURIER*, vol. 59, p. 2143-2168, ISSN: 0373-0956;
96. FLANDOLI F., GUBINELLI M., HAIRER M., ROMITO M. (2008). Rigorous remarks about scaling laws in turbulent fluids. *COMMUNICATIONS IN MATHEMATICAL PHYSICS*, vol. 278, p. 1-29, ISSN: 0010-3616, doi: 10.1007/s00220-007-0398-9;
97. G. ALESSANDRINI, RONDONI L, ROSSET E, VESSELLA S (2009). The stability for the Cauchy problem for elliptic equations. *INVERSE PROBLEMS*, vol. 25, p. 1-47, ISSN: 0266-5611, doi: 10.1088/0266-5611/25/12/123004;
98. SABATINI (2010). Existence and uniqueness of limit cycles in a class of second order ODE's with inseparable mixed terms. *CHAOS, SOLITONS AND FRACTALS*, vol. 43, p. 25-30, ISSN: 0960-0779, doi: 10.1016/j.chaos.2010.07.002;
99. T. IWANIEC, G. MARTIN, C. SBORDONE (2009).  $L^p$ -integrability and weak type  $L^2$  estimate for the gradient of harmonic mappings of  $D$ . *DISCRETE AND CONTINUOUS DYNAMICAL SYSTEMS. SERIES B.*, vol. 11, p. 145-152, ISSN: 1531-3492;
100. GRASSELLI M., SCHIMPERNA G., ZELIK SERGEY (2010). Trajectory and smooth attractors for Cahn Hilliard equations with inertial term. *NONLINEARITY*, vol. 23, p. 707-737, ISSN: 0951-7715, doi: 10.1088/0951-7715/23/3/016;
101. CANNARSA P., CARDALIAGUET P., SINISTRARI C. (2009). On a differential model for growing sandpiles with non-regular sources. *COMMUNICATIONS IN PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS*, vol. 34, p. 656-675, ISSN: 0360-5302, doi: 10.1080/03605300902909966;
102. ALESSANDRONI R., SINISTRARI C. (2010). Evolution of hypersurfaces by powers of the scalar curvature. *ANNALI DELLA SCUOLA NORMALE SUPERIORE DI PISA. CLASSE DI SCIENZE*, vol. 9, p. 541-571, ISSN:

- 0391-173X, doi: 10.2422/2036-2145.2010.3.05;
103. MASCIA C., A. TERRACINA, TESEI A. (2009). Two-phase entropy solutions of a forward-backward parabolic equation. ARCHIVE FOR RATIONAL MECHANICS AND ANALYSIS, vol. 194, p. 887-925, ISSN: 0003-9527, doi: 10.1007/s00205-008-0185-6;
  104. FUHRMAN M., YING H., TESSITORE G. (2009). Ergodic BSDES and optimal ergodic control in Banach spaces. SIAM JOURNAL ON CONTROL AND OPTIMIZATION, vol. 48, p. 1542-1566, ISSN: 0363-0129;
  105. FARINA A., VALDINOCI E. (2010). Flattening Results for Elliptic PDEs in Unbounded Domains with Applications to Overdetermined Problems. ARCHIVE FOR RATIONAL MECHANICS AND ANALYSIS, vol. 195, p. 1025-1058, ISSN: 0003-9527, doi: 10.1007/s00205-009-0227-8;
  106. DAMASCELLI L., FARINA A., SCIUNZI B., VALDINOCI E. (2009). Liouville results for m-Laplace equations of Lane-Emden-Fowler type. ANNALES DE L INSTITUT HENRI POINCARÉ. ANALYSE NON LINÉAIRE, vol. 26, p. 1099-1119, ISSN: 0294-1449, doi: 10.1016/j.anihpc.2008.06.001;
  107. E. DIBENEDETTO, U. GIANAZZA, V.VESPRI (2010). Forward, Backward and Elliptic Harnack Inequalities for Non-Negative Solutions to Certain Singular Parabolic Partial Differential Equations. ANNALI DELLA SCUOLA NORMALE SUPERIORE DI PISA. CLASSE DI SCIENZE, vol. 9, p. 385-422, ISSN: 0391-173X;
  108. ANGELONI, G. VINTI (2009). Convergence and rate of approximation for linear integral operators in  $BV^f$ -spaces in multidimensional setting. JOURNAL OF MATHEMATICAL ANALYSIS AND APPLICATIONS, vol. 349, p. 317-334, ISSN: 0022-247X, doi: 10.1016/j.jmaa.2008.08.029;
  109. M.A. VIVALDI, M.G. GARRONI, V.A. SOLONNIKOV (2009). Schauder estimates for a system of equations of mixed type.. RENDICONTI DI MATEMATICA E DELLE SUE APPLICAZIONI, vol. 29 n°1, p. 117-132, ISSN: 1120-7183;
  110. PASCOLETTI A., ZANOLIN F. (2009). Chaotic dynamics in periodically forced asymmetric ordinary differential equations. JOURNAL OF MATHEMATICAL ANALYSIS AND APPLICATIONS, vol. 352, p. 890-906, ISSN: 0022-247X, doi: 10.1016/j.jmaa.2008.11.049.

Di seguito è riportata una selezione di pubblicazioni recenti (2014) dei membri del Consiglio Scientifico e di afferenti al GNFM che evidenzia la qualità e la elevata collocazione editoriale della produzione scientifica del Gruppo.

#### **Pubblicazioni GNFM:**

1. T. Arima, S. Taniguchi, T. Ruggeri and M. Sugiyama, Thermodynamic theory of the shock wave structure in a rarefied polyatomic gas: Beyond the Bethe-Teller theory, *Physical Review E* **89**, 013025 (2014)
2. T. Arima, S. Taniguchi, T. Ruggeri and M. Sugiyama, Effect of the dynamic pressure on the shock wave structure in a rarefied polyatomic gas, *Physics of Fluids* **26**, 016103 (2014)
3. T. Arima, S. Taniguchi, T. Ruggeri and M. Sugiyama, On the six-field model of fluids based on extended thermodynamics, *Meccanica* **49**, 2181–2187 (2014)
4. V.A. Cimmelli, T. Ruggeri, D. Jou, and P. V'an, Entropy principle and recent results in non-equilibrium theories, *Entropy*, **16**, 1756-1807 (2014).
5. T. Arima, T. Ruggeri and A. Mentrelli, Molecular extended thermodynamics of rarefied polyatomic gases and wave velocities for increasing number of moments, *Annals of Physics* **345** 111–140 (2014).
6. Zbigniew Banach, T. Ruggeri and Wieslaw Larecki, Dispersion relation in the limit of high frequency for a hyperbolic system with multiple eigenvalues, *Wave Motion* **51** 955–966 (2014).
7. A. Passerini, T. Ruggeri, The Bénard problem for quasi-thermal-incompressible materials: a linear analysis, *International Journal of Non-Linear Mechanics* **67** 178–185 (2014).
8. D. Madjarević, T. Ruggeri and S. Simić, Shock structure and temperature overshoot in macroscopic multi-temperature model of mixtures, *Physics of Fluids* **26**, 106102 (2014).
9. Dubrovin B, Kapaev A (2014). On an isomonodromy deformation equation without the Painlevé property. *RUSSIAN JOURNAL OF MATHEMATICAL PHYSICS*, vol. 21, p. 9-35.
10. Belavin A, Dubrovin B, Mukhametzhanov B (2014). Minimal Liouville gravity correlation numbers from Douglas string equation. *JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS*, vol. 01, p. 156-217,.
11. A. Sacchetti (2014). First principle explanation of phase transition for Bose-Einstein condensates in optical lattices. *THE EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL. B, CONDENSED MATTER PHYSICS*, vol. 87, p. 243-249.
12. A. Sacchetti (2014). Stationary solutions to the multi-dimensional Gross–Pitaevskii equation with double-well potential. *NONLINEARITY*, vol. 27, p. 2643-2662.
13. Fukuizumi, A. Sacchetti (2014). Stationary States for Nonlinear Schrödinger Equations with Periodic Potentials. *JOURNAL OF STATISTICAL PHYSICS*, vol. 156, p. 707-738
14. Gargano F., Sammartino M., Sciacca V., Cassel K. (2014). Analysis of complex singularities in high-Reynolds-number Navier–Stokes solutions. *JOURNAL OF FLUID MECHANICS*, vol. 747, p. 381-421

15. Gambino G, Lombardo M.C., Sammartino M (2013). Pattern formation driven by cross--diffusion in a 2D domain. *NONLINEAR ANALYSIS: REAL WORLD APPLICATIONS*, vol. 14, p. 1755-1779.
16. Edvige Pucci, Giuseppe Saccomandi (2014). On the use of universal relations in the modeling of transversely isotropic materials. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SOLIDS AND STRUCTURES*, vol. 51, p. 377-380
17. Deborah Lacitignola, Giuseppe Saccomandi (2014). Parametric Resonance in DNA. *BULLETIN OF MATHEMATICAL BIOLOGY*, vol. 76, p. 515-540.
18. J. Ciambella, G. Saccomandi (2014). A continuum hyperelastic model for auxetic materials. *PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON. SERIES A*, vol. 470, ISSN: 1364-5021
19. P.M. Jordan, R.S. Keiffer, G. Saccomandi (2014). Anomalous propagation of acoustic traveling waves in thermoviscous fluids under the Rubin–Rosenau–Gottlieb theory of dispersive media. *WAVE MOTION*, vol. 51, p. 382-388
20. Celletti A, Lhotka C (2014). Transient times, resonances and drifts of attractors in dissipative rotational dynamics. *COMMUNICATIONS IN NONLINEAR SCIENCE & NUMERICAL SIMULATION*, ISSN: 1007-5704
21. Calleja R, Celletti A, Falcolini C, de la Llave R (2014). A partial justification of Greene's criterion for conformally symplectic systems. *SIAM JOURNAL ON MATHEMATICAL ANALYSIS*, vol. 46, p. 2350-2384
22. Celletti A, Gales C (2014). On the dynamics of space debris: 1:1 and 2:1 resonances. *JOURNAL OF NONLINEAR SCIENCE*, ISSN: 0938-8974
23. Bargmann S, Favata A, Podio-Guidugli P (2014). A Revised Exposition of the Green–Naghdi Theory of Heat Propagation. *JOURNAL OF ELASTICITY*, vol. 114, p. 143-154
24. Lorenzo Fusi, Angiolo Farina, Fabio Rosso (2014). On the Mathematical Paradoxes for the Flow of a Viscoplastic Film down an Inclined Surface . *INTERNATIONAL JOURNAL OF NON-LINEAR MECHANICS*, vol. 58, p. 139-150,
25. F. Conforto, L. Desvillettes (2014). Rigorous passage to the limit in a system of reaction-diffusion equations towards a system including cross diffusions. *COMMUNICATIONS IN MATHEMATICAL SCIENCES*, vol. 12, p. 457-472
26. Domenico Monaco, Gianluca Panati (2014). Topological Invariants of Eigenvalue Intersections and Decrease of Wannier Functions in Graphene. *JOURNAL OF STATISTICAL PHYSICS*, vol. 155, p. 1027-1071
27. Benini M., Dappiaggi C., Schenkel A. (2014). Quantum field theory on affine bundles. *ANNALES HENRI POINCARÉ'*, vol. 15, p. 171-211
28. Gargano F, Sammartino M, Sciacca V, Cassel K W (2014). Analysis of complex singularities in high-Reynolds-number Navier–Stokes solutions. *JOURNAL OF FLUID MECHANICS*, vol. 747, p. 381-421

29. Ko Sanders, Claudio Dappiaggi, Thomas-Paul Hack (2014). Electromagnetism, local covariance, the Aharonov-Bohm effect and Gauss' law. COMMUNICATIONS IN MATHEMATICAL PHYSICS, vol. 328, p. 625-667
30. Benini M., Dappiaggi C., Schenkel A. (2014). Quantized Abelian principal connections on Lorentzian manifolds. COMMUNICATIONS IN MATHEMATICAL PHYSICS, vol. 330, p. 123-152
31. Carlet G, van de Leur J, Posthuma H, Shadrin S (2014). Towards Lax Formulation of Integrable Hierarchies of Topological Type. COMMUNICATIONS IN MATHEMATICAL PHYSICS, vol. 326, p. 815-849
32. Sander Dommers, Cristian Giardinà, Remco van der Hofstad (2014). Ising Critical Exponents on Random Trees and Graphs. COMMUNICATIONS IN MATHEMATICAL PHYSICS, vol. 328, p. 355-395
33. Jens Zudrop, Sabine Roller, Pietro Asinari (2014). A Lattice Boltzmann scheme for electrolytes by an extended Maxwell-Stefan approach. PHYSICAL REVIEW E, STATISTICAL, NONLINEAR, AND SOFT MATTER PHYSICS, vol. 89, ISSN: 1539-3755, doi: 10.1103/PhysRevE.89.053310
34. Cunden F.D., Vivo P (2014). Universal covariance formula for linear statistics on random matrices. PHYSICAL REVIEW LETTERS, vol. 113, ISSN: 0031-9007, doi: 10.1103/PhysRevLett.113.070202
35. Bagarello F, Gargano F (2014). Model pseudofermionic systems: Connections with exceptional points. PHYSICAL REVIEW A, vol. 89, ISSN: 1050-2947, doi: 10.1103/PhysRevA.89.032113
36. Bagarello F, Triolo S (2014). Some invariant biorthogonal sets with an application to coherent states. JOURNAL OF MATHEMATICAL ANALYSIS AND APPLICATIONS, ISSN: 0022-247X
37. Marchesiello A, Pucacco G (2014). Equivariant singularity analysis of the 2:2 resonance. NONLINEARITY, vol. 27, p. 43-66.
38. COSTARELLI D, SPIGLER R (2014). Convergence of a family of neural network operators of the Kantorovich type. JOURNAL OF APPROXIMATION THEORY, vol. 185, p. 80-90
39. M.De Angelis, G. Fiore (2014). DIFFUSION EFFECTS IN A SUPERCONDUCTIVE MODEL. COMMUNICATIONS ON PURE AND APPLIED ANALYSIS, vol. 13, p. 217-223
40. Sante Carloni, Stefano Vignolo, Roberto Cianci (2014). Non-minimally coupled condensate cosmologies: a phase space analysis. CLASSICAL AND QUANTUM GRAVITY, vol. 31, p. 185007-1-185007-26
41. Caprino S, Cavallaro G, Marchioro C (2014). On a Magnetically Confined Plasma with Infinite Charge. SIAM JOURNAL ON MATHEMATICAL ANALYSIS, vol. 46, p. 133-164

42. Gizzi A, Cherubini C, Filippi S, Pandolfi A (2014). Theoretical and numerical modeling of nonlinear electromechanics with applications to biological active media. COMMUNICATIONS IN COMPUTATIONAL PHYSICS, vol. 17, p. 93-126
43. Toscani G., Pareschi L. (2014). Wealth distribution and collective knowledge. A Boltzmann approach. PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON. SERIES A, vol. 372, ISSN: 1364-5021, doi: 10.1098/rsta.2013.0396
44. Destrade M, Ogden RW, Sgura I, Vergori L (2014). Straightening: existence, uniqueness and stability. PROCEEDINGS - ROYAL SOCIETY. MATHEMATICAL, PHYSICAL AND ENGINEERING SCIENCES, vol. 470, 20130709, ISSN: 1471-2946
45. P. M. Mariano (2013). Covariance in plasticity. PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY OF LONDON. SERIES A, vol. 469, p. 1-17, ISSN: 1364-5021, doi: 10.1098/rspa.2013.0073
46. MORO A (2014). Shock dynamics of phase diagrams, . ANNALS OF PHYSICS, vol. 343, p. 49-60, ISSN: 0003-4916
47. Ballesteros A, Enciso A, Herranz F, Ragnisco O, Riglioni D (2014). An exactly solvable deformation of the Coulomb problem associated with the Taub-NUT metric . ANNALS OF PHYSICS, vol. 351, p. 540-547
48. Gobattoni F., Lauro G., Monaco R., Pelorosso R. (2013). Stability analysis and bifurcation phenomena in models of landscape ecology. ACTA APPLICANDAE MATHEMATICAE, vol. 125, p. 173-192
49. C. LIVERANI (2013). Multidimensional expanding maps with singularities: a pedestrian approach. ERGODIC THEORY & DYNAMICAL SYSTEMS, vol. 33, p. 168-182, ISSN: 0143-3857, doi: 10.1017/S0143385711000939
50. Bini D, Geralico A (2014). Deviation of quadrupolar bodies from geodesic motion in a Kerr spacetime. PHYSICAL REVIEW D, PARTICLES, FIELDS, GRAVITATION, AND COSMOLOGY, vol. 89, 044013, ISSN: 1550-7998, doi: 10.1103/PhysRevD.89.044013

Segue una selezione di pubblicazioni degli afferenti al GNCS, prevalentemente relative all'anno 2014, che evidenzia la qualità e la elevata collocazione editoriale della produzione scientifica nell'ambito GNCS.

#### **Pubblicazioni GNCS:**

1. L. Aceto, C. Magherini, P. Novati (2014). Fractional convolution quadrature based on generalized Adams methods. CALCOLO, vol. 51, p. 441-463, ISSN: 0008-0624, doi: 10.1007/s10092-013-0094-4

2. A.AIMI, M. DILIGENTI, A. FRANGI, C.GUARDASONI (2013). Neumann exterior wave propagation problems: computational aspects of 3D energetic Galerkin BEM. COMPUTATIONAL MECHANICS, vol. 51, p. 475-493, ISSN: 0178-7675, doi: 10.1007/s00466-012-0796-5
3. G. Albi, M. Herty, C. Jörres, L. Pareschi (2014). Asymptotic preserving time-discretization of optimal control problems for the Goldstein-Taylor model. NUMERICAL METHODS FOR PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS, vol. 30, p. 1770-1784, ISSN: 0749-159X, doi: 10.1002/num.21877
4. M. Antonelli, C.V. Beccari, G. Casciola (2014). A general framework for the construction of piecewise-polynomial local interpolants of minimum degree. ADVANCES IN COMPUTATIONAL MATHEMATICS, vol. 40, p. 945-976, ISSN: 1019-7168, doi: 10.1007/s10444-013-9335-y
5. J. Baglama, C. Fenu, L. Reichel, G. Rodriguez (2014). Analysis of directed networks via partial singular value decomposition and Gauss quadrature. LINEAR ALGEBRA AND ITS APPLICATIONS, vol. 456, p. 93-121, ISSN: 0024-3795, doi: 10.1016/j.laa.2014.05.018 2014
6. Z-J. BAI, D. CASSANI, M. DONATELLI, S. SERRA CAPIZZANO (2014). A fast alternating minimization algorithm for total variation deblurring without boundary artifacts. JOURNAL OF MATHEMATICAL ANALYSIS AND APPLICATIONS, vol. 415, p. 373-393, ISSN: 0022-247X
7. D. BAROLI, A. QUARTERONI, R. RUIZ BAIER (2013). Convergence of a stabilized discontinuous Galerkin method for incompressible nonlinear elasticity . ADVANCES IN COMPUTATIONAL MATHEMATICS, p. 1-19, ISSN: 1019-7168, doi: 10.1007/s10444-012-9286-8
8. L. BEIRAO DA VEIGA, F. Brezzi, F. CANGIANI, C. MANZINI, L.D. Marini, A. Russo (2013). Basic principles of the Virtual Element Method. MATHEMATICAL MODELS AND METHODS IN APPLIED SCIENCES, vol. 23, p. 119-214, ISSN: 0218-2025 2013
9. L. BEIRAO DA VEIGA, L.F. PAVARINO, S. SCACCHI, O.B. WIDLUND, S. ZAMPINI (2014). Isogeometric BDDC Preconditioning with Deluxe Scaling. SIAM JOURNAL ON SCIENTIFIC COMPUTING, vol. 36, p. 1118-1139, ISSN: 1064-8275, doi: 10.1137/130917399
10. S. Bellavia, J. Gondzio, B. Morini (2013). A matrix-free preconditioner for sparse symmetric positive definite systems and least-squares problems. SIAM JOURNAL ON SCIENTIFIC COMPUTING, vol. 35, p. A192-A211, ISSN: 1064-8275, doi: 10.1137/110840819
11. F. Bernard, A. Iollo, G. Puppo (2014). A local velocity grid approach for BGK equation. COMMUNICATIONS IN COMPUTATIONAL PHYSICS, vol. 16, p. 956-982, ISSN: 1815-2406
12. S.Berrone, S. Pieraccini, S. Scialo' (2014). An optimization approach for large scale simulations of discrete fracture network flows. JOURNAL OF

- COMPUTATIONAL PHYSICS, vol. 256, p. 838-853, ISSN: 0021-9991, doi: 10.1016/j.jcp.2013.09.028
13. M. F. BENEDETTO, S. BERRONE, S. PIERACCINI, S. SCIALO' S. (2014). The virtual element method for discrete fracture network simulations. COMPUTER METHODS IN APPLIED MECHANICS AND ENGINEERING, vol. 280, p. 135-156, ISSN: 0045-7825, doi: 10.1016/j.cma.2014.07.016
  14. A. BENFENATI, V. RUGGIERO (2013). Inexact Bregman iteration with an application to Poisson data reconstruction. INVERSE PROBLEMS, vol. 29, p. 1-32, ISSN: 0266-5611, doi: 10.1088/0266-5611/29/6/065016
  15. BELTRAMETTI MC, MASSONE A.M., PIANA M (2013). Hough transform of special classes of curves. SIAM JOURNAL ON IMAGING SCIENCES, vol. 6, p. 391-412, ISSN: 1936-4954, doi: 10.1137/120863794
  16. D. BOFFI, L. GASTALDI (2014). Some remarks on finite element approximation of multiple eigenvalues. APPLIED NUMERICAL MATHEMATICS, vol. 79, p. 18-28, ISSN: 0168-9274, doi: 10.1016/j.apnum.2012.08.006
  17. L. BONAVENTURA, R. FERRETTI (2014). Semi-Lagrangian methods for parabolic problems in divergence form. SIAM JOURNAL ON SCIENTIFIC COMPUTING, vol. 36, p. 2458-2477, ISSN: 1064-8275
  18. S. BONETTINI, M. PRATO (2014). Accelerated gradient methods for the X-ray imaging of solar flares. INVERSE PROBLEMS, vol. 30, p. 055004, ISSN: 0266-5611, doi: 10.1088/0266-5611/30/5/055004
  19. S. Bonettini, V. Ruggiero (2014). An Alternating Extragradient Method with Non Euclidean Projections for Saddle Point Problems. COMPUTATIONAL OPTIMIZATION AND APPLICATIONS, vol. 59, p. 511-540, ISSN: 0926-6003, doi: 10.1007/s10589-014-9650-3
  20. L. Bos, S. De Marchi, K. Hormann, J. Sidon (2013). Bounding the Lebesgue constant of Berrut's rational interpolant at general nodes. JOURNAL OF APPROXIMATION THEORY, vol. 169, p. 7-22, ISSN: 0021-9045, doi: 10.1016/j.jat.2013.01.004
  21. D. BREDI, E. VAN VLECK (2014). Approximating Lyapunov exponents and Sacker-Sell spectrum for retarded functional differential equations. NUMERISCHE MATHEMATIK, vol. 126, p. 225-257, ISSN: 0029-599X, doi: 10.1007/s00211-013-0565-1
  22. C. BREZINSKI, M. REDIVO-ZAGLIA (2014). The simplified topological epsilon-algorithms for accelerating sequences in a vector space. SIAM JOURNAL ON SCIENTIFIC COMPUTING, vol. 36, p. A2227-A2247, ISSN: 1064-8275, doi: 10.1137/140957044

23. F. BREZZI, A. BUFFA, G. MANZINI (2014). Mimetic inner products for discrete differential forms. *JOURNAL OF COMPUTATIONAL PHYSICS*, vol. 257, p. 1128-1159, ISSN: 0021-9991
24. S. CACACE, E. CRISTIANI, M. FALCONE (2014). Can local single-pass methods solve any stationary Hamilton-Jacobi-Bellman equation?. *SIAM JOURNAL ON SCIENTIFIC COMPUTING*, vol. 36, p. A570-A587, ISSN: 1064-8275, doi: 10.1137/130907707
25. C. CANUTO, R. H. NOCHETTO, M. VERANI (2014). Adaptive Fourier-Galerkin methods. *MATHEMATICS OF COMPUTATION*, vol. 83, p. 1645-1687, ISSN: 0025-5718, doi: 10.1090/S0025-5718-2013-02781-0
26. C. CANUTO, L. F. PAVARINO, A. B. PIERI (2014). BDDC preconditioners for continuous and discontinuous Galerkin methods using spectral/hp elements with variable local polynomial degree. *IMA JOURNAL OF NUMERICAL ANALYSIS*, vol. 34, p. 879-903, ISSN: 0272-4979, doi: 10.1093/imanum/drt037
27. C. Canuto, V. Simoncini, M. Verani (2014). On the decay of the inverse of matrices that are sum of Kronecker products. *LINEAR ALGEBRA AND ITS APPLICATIONS*, vol. 452, p. 21-39, ISSN: 0024-3795, doi: 10.1016/j.laa.2014.03.029
28. E. CARLINI, F.J. SILVA (2014). A FULLY DISCRETE SEMI-LAGRANGIAN SCHEME FOR A FIRST ORDER MEAN FIELD GAME PROBLEM. *SIAM JOURNAL ON NUMERICAL ANALYSIS*, vol. 52, p. 45-67, ISSN: 0036-1429, doi: 10.1137/120902987
29. F. Cavalli, L. Gastaldi (2014). Local enrichment of finite elements for interface problems. *COMPUTERS & STRUCTURES*, vol. 133, p. 111-121, ISSN: 0045-7949, doi: 10.1016/j.compstruc.2013.12.A.CORNELIO, F. PORTA, M. PRATO, L. ZANNI (2013). On the filtering effect of iterative regularization algorithms for discrete inverse problems. *INVERSE PROBLEMS*, vol. 29, p. 125013- , ISSN: 0266-5611, doi: 10.1088/0266-5611/29/12/125013
30. C. Conti, J.L. Merrien, L. Romani (2014). Dual Hermite Subdivision Schemes of de Rham-type. *BIT*, vol. 54, p. 955-977, ISSN: 0006-3835, doi: 10.1007/s10543-014-0495
31. A. DAGNINO, P. LAMBERTI, S. REMOGNA (2014). Near-best  $C^2$  quartic spline quasi-interpolants on type-6 tetrahedral partitions of bounded domains. *CALCOLO*, vol. -, ISSN: 0008-0624, doi: 10.1007/s10092-014-0125-9
32. C. Dagnino, S. Remogna, P. Sablonnière (2014). On the solution of Fredholm integral equations based on spline quasi-interpolating projectors. *BIT*, vol. 54, p. 979-1008, ISSN: 0006-3835, doi: 10.1007/s10543-014-0486-0

33. P. D'Ambra, G. Tartaglione (2014). Solution of Ambrosio-Tortorelli Model for Image Segmentation by Generalized Relaxation Method. COMMUNICATIONS IN NONLINEAR SCIENCE & NUMERICAL SIMULATION, vol. 20, ISSN: 1007-5704, doi: 10.1016/j.cnsns.2014.06.036
34. R. D'AMBROSIO, G. DE MARTINO, B. PATERNOSTER (2014). Numerical integration of Hamiltonian problems by G-symplectic methods. ADVANCES IN COMPUTATIONAL MATHEMATICS, p. 1-23, ISSN: 1019-7168, doi: 10.1007/s10444-013-9318-z
35. R. DE ASMUNDIS, D. DI SERAFINO, W. W. HAGER, G. TORALDO, H. ZHANG (2014). An efficient gradient method using the Yuan steplength. COMPUTATIONAL OPTIMIZATION AND APPLICATIONS, vol. 59, p. 541-563, ISSN: 0926-6003, doi: 10.1007/s10589-014-9669-5
36. M.C. DE BONIS (2014). Remarks on two integral operators and numerical methods for CSIE. JOURNAL OF COMPUTATIONAL AND APPLIED MATHEMATICS, vol. 260, p. 117-134, ISSN: 0377-0427, doi: 10.1016/j.cam.2013.09.063
37. P. Dell'Acqua, M. Donatelli, C. Estatico (2014). Preconditioners for image restoration by reblurring technique. JOURNAL OF COMPUTATIONAL AND APPLIED MATHEMATICS, vol. 272, p. 313-333, ISSN: 0377-0427, doi: 10.1016/j.cam.2013.10.038
38. S. De Marchi, G. Santin (2014). Fast computation of orthonormal basis for RBF spaces through Krylov space methods. BIT, ISSN: 0006-3835, doi: 10.1007/s10543-014-0537-
39. S. De Marchi, K. Usevich (2014). On certain multivariate Vandermonde determinants whose variables separate. LINEAR ALGEBRA AND ITS APPLICATIONS, vol. 449, p. 17-27, ISSN: 0024-3795, doi: 10.1016/j.laa.2014.01.034
40. V. DE SIMONE, D. DI SERASFINO (2014). A matrix-free approach to build band preconditioners for large-scale bound-constrained optimization. JOURNAL OF COMPUTATIONAL AND APPLIED MATHEMATICS, vol. 268, p. 82-92, ISSN: 0377-0427, doi: 10.1016/j.cam.2014.02.035
41. L. DIECI, L. LOPEZ (2014). One-Sided Direct Event Location Techniques in the Numerical Solution of Discontinuous Differential Systems. BIT, ISSN: 0006-3835, doi: 10.1007/s10543-014-0538-5
42. L. DIECI, C. ELIA, L. LOPEZ (2013). A Filippov sliding vector field on an attracting co-dimension 2 discontinuity surface, and a limited loss-of-attractivity analysis. JOURNAL OF DIFFERENTIAL EQUATIONS, vol. 254, p. 1800-1832, ISSN: 0022-0396, doi: 10.1016/j.jde.2012.11.007
43. G. DIMARCO, L. PARESCHI (2014). Numerical methods for kinetic equations. ACTA NUMERICA, vol. 23, p. 369-520, ISSN: 0962-4929, doi: 10.1017/S0962492914000063

44. M. DONATELLI, C. GARONI, C. MANNI, S. SERRA-CAPIZZANO, H. SPELEERS (2014). Robust and optimal multi-iterative techniques for IgA Galerkin linear systems. *COMPUTER METHODS IN APPLIED MECHANICS AND ENGINEERING*, vol. 284, p. 230-264, ISSN: 0045-7825, doi: 10.1016/j.cma.2014.06.001
45. S. FALLETTA, G. MONEGATO, L. SCUDERI (2014). A space-time BIE method for wave equation problems. The (2D) Neumann case. *IMA JOURNAL OF NUMERICAL ANALYSIS*, vol. 34, p. 390-434, ISSN: 0272-4979, doi: 10.1093/imanum/drs040
46. R.T. Farouki, C. Giannelli, M.L. Sampoli, A. Sestini (2014). Rotation--Minimizing Osculating Frames. *COMPUTER AIDED GEOMETRIC DESIGN*, vol. 31, p. 27-42, ISSN: 0167-8396, doi: 10.1016/j.cagd.2013.11.003 2014
47. R. Fazio, A. Jannelli (2014). Finite difference schemes on quasi-uniform grids for BVPs on infinite intervals. *JOURNAL OF COMPUTATIONAL AND APPLIED MATHEMATICS*, vol. 269, p. 14-23, ISSN: 0377-0427, doi: 10.1016/j.cam.2014.02.
48. L. FERMO, A. TOSIN (2014). Fundamental diagrams for kinetic equations of traffic flow . *DISCRETE AND CONTINUOUS DYNAMICAL SYSTEMS. SERIES S*, vol. 7, p. 449-462, ISSN: 1937-1632
49. L. Formaggia, A. FUMAGALLI, A. Scotti, P. Ruffo (2014). A reduced model for Darcy's problem in networks of fractures. *MODÉLISATION MATHÉMATIQUE ET ANALYSE NUMÉRIQUE*, vol. 48, p. 1089-1116, ISSN: 0764-583X, doi: 10.1051/m2an/2013132
50. GARCIA, L. BONAVENTURA, M. NET, J. SANCHEZ (2014). Exponential versus IMEX high-order time integrators for thermal convection in rotating spherical shells. *JOURNAL OF COMPUTATIONAL PHYSICS*, vol. 264, p. 41-54, ISSN: 0021-9991
51. C. GARONI, C. MANNI, F. PELOSI, S. SERRA-CAPIZZANO, H. SPELEERS (2014). On the spectrum of stiffness matrices arising from isogeometric analysis. *NUMERISCHE MATHEMATIK*, vol. 127, p. 751-799, ISSN: 0029-599X
52. S. Gazzola, P. Novati, M.R. Russo (2014). Embedded techniques for choosing the parameter in Tikhonov regularization. *NUMERICAL LINEAR ALGEBRA WITH APPLICATIONS*, vol. 21, p. 796-812, ISSN: 1070-5325, doi: 10.1002/nla.1934
53. N. GUGLIELMI, D. KRESSNER, C. LUBICH (2014). Computing extremal points of symplectic pseudospectra and solving symplectic matrix nearness problems.. *SIAM JOURNAL ON MATRIX ANALYSIS AND APPLICATIONS*, vol. 35, p. 1407-1428, ISSN: 0895-4798

54. B. Iannazzo, F. Poloni (2013). A subspace shift technique for nonsymmetric algebraic Riccati equations associated with an M-matrix. *NUMERICAL LINEAR ALGEBRA WITH APPLICATIONS*, vol. 20, p. 440-452, ISSN: 1099-1506, doi: 10.1002/nla.1836
55. R. JUNGERS, A. CICONE, N. GUGLIELMI (2014). Lifted Polytope Methods for Computing the Joint Spectral Radius. *SIAM JOURNAL ON MATRIX ANALYSIS AND APPLICATIONS*, vol. 35, p. 391-410, ISSN: 0895-4798, doi: 10.1137/130907811
56. D. LERA, Y. SERGEYEV (2013). Acceleration of univariate global optimization algorithms working with Lipschitz functions and Lipschitz first derivatives.. *SIAM JOURNAL ON OPTIMIZATION*, vol. 23, p. 508-529, ISSN: 1052-6234
57. F. MAGGIONI, E. ALLEVI, M. BERTOCCHI (2014). Bounds in Multistage Linear Stochastic Programming. *JOURNAL OF OPTIMIZATION THEORY AND APPLICATIONS*, vol. 163, p. 200-229, ISSN: 0022-3239, doi: DOI 10.1007/s10957-013-0450-1
58. G. MANZINI, A. RUSSO, N. SUKUMAR (2014). New perspectives on polygonal and polyhedral finite element methods. *MATHEMATICAL MODELS AND METHODS IN APPLIED SCIENCES*, vol. 24, p. 1665-1699, ISSN: 0218-2025
59. S. MASET, M. ZENNARO (2014). Good behaviour with respect to the stiffness in the numerical integration of retarded functional differential equations. *SIAM JOURNAL ON NUMERICAL ANALYSIS*, vol. 52, p. 1843-1866, ISSN: 0036-1429, doi: 10.1137/130908543
60. G. MASTROIANNI, I. NOTARANGELO, G. V. MILOVANOVIC (2014). Gaussian quadrature rules with an exponential weight on the real semiaxis. *IMA JOURNAL OF NUMERICAL ANALYSIS*, vol. 34, p. 1654-1685, ISSN: 0272-4979, doi: 10.1093/imanum/drt034
61. N. MASTRONARDI, P. VAN DOOREN (2014). An algorithm for solving the indefinite least squares problem with equality constraints. *BIT*, vol. 54, p. 201-218, ISSN: 0006-3835, doi: 10.1007/s10543-013-0452-2
62. P. NOVATI (2014). Numerical approximation to the fractional derivative operator. *NUMERISCHE MATHEMATIK*, vol. 127, p. 539-566, ISSN: 0029-599X, doi: 10.1007/s00211-013-0596-7 2014
63. R. Paulavicius, Y. Sergeyev, D. Kvasov, J. Zilinskas (2014). Globally-biased DISIMPL algorithm for expensive global optimization. *JOURNAL OF GLOBAL OPTIMIZATION*, vol. 59, p. 545-567, ISSN: 0925-5001, doi: 10.1007/s10898-014-0180-4
64. R. Garrappa, M. Popolizio (2013). Evaluation of generalized Mittag-Leffler functions on the real line. *ADVANCES IN COMPUTATIONAL*

- MATHEMATICS, vol. 39, p. 205-225, ISSN: 1019-7168, doi: 10.1007/s10444-012-9274-z
65. A.A. Rodríguez, J. Camaño, R. Rodríguez, A. Valli. (2014). A posteriori error estimates for the problem of electrostatics with a dipole source.. COMPUTERS & MATHEMATICS WITH APPLICATIONS, vol. 68, p. 464-485, ISSN: 0898-1221, doi: 10.1016/j.camwa.2014.06.017
  66. P. PACCIARINI, G. ROZZA (2014). Stabilized reduced basis method for parametrized advection-diffusion PDEs. COMPUTER METHODS IN APPLIED MECHANICS AND ENGINEERING, vol. 274, p. 1-18, ISSN: 0045-7825, doi: 10.1016/j.cma.2014.02.005
  67. M. Porcelli, F. Rinaldi (2014). A variable fixing version of the two-block nonlinear constrained Gauss-Seidel algorithm for  $l_1$ -regularized least-squares. COMPUTATIONAL OPTIMIZATION AND APPLICATIONS, vol. 59, p. 565-589, ISSN: 1573-2894, doi: 10.1007/s10589-014-9653-0
  68. S.SOMMARIVA, A. SORRENTINO (2014). Sequential Monte Carlo samplers for semi-linear inverse problems and application to magnetoencephalography. INVERSE PROBLEMS, vol. 30, p. 114020, ISSN: 0266-5611, doi: 10.1088/0266-5611/30/11/11402
  69. M. Alviano, C. Dodaro, F. Ricca (2014). Anytime computation of cautious consequences in answer set programming. THEORY AND PRACTICE OF LOGIC PROGRAMMING, ISSN: 1471-0684, doi: 10.1017/S1471068414000325
  70. Bacher, A. Bernini, L. Ferrari, B. Gunby, R. Pinzani, J. West (2014). The Dyck pattern poset. DISCRETE MATHEMATICS, vol. 321, p. 12-23, ISSN: 0012-365
  71. S.BILOTTA, F. DISANTO, R. PINZANI, S. RINALDI (2013). Catalan structures and Catalan pairs. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 502, p. 239-248, ISSN: 0304-3975, doi: 10.1016/j.tcs.2012.07.007
  72. N. Bombieri, F. Fummi, V. Guarnieri, G. Pravadelli (2014). Testbench qualification of SystemC TLM protocols through Mutation Analysis. IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTERS, vol. 63, p. 1248-1261, ISSN: 0018-9340, doi: 10.1109/TC.2012.301
  73. V. Bonnici, R. Giugno, A. Pulvirenti, D. Shasha, A. Ferro (2013). A subgraph isomorphism algorithm and its application to biochemical data. BMC BIOINFORMATICS, vol. 14, p. 1-13, ISSN: 1471-2105, doi: 10.1186/1471-2105-14-S7-S13
  74. D. Bresolin, D. Della Monica, A. Montanari, P. Sala, G. Sciavicco (2014). Interval temporal logics over strongly discrete linear orders: Expressiveness and complexity. THEORETICAL COMPUTER SCIENCE, vol. 560, p. 269-291, ISSN: 0304-3975, doi: 10.1016/j.tcs.2014.03.033

75. S. BROCCHI (2014). A New Approach for the Reconstruction of Object-Based Images in Discrete Tomography. *FUNDAMENTA INFORMATICAЕ*, vol. 135, p. 43-57, ISSN: 0169-2968, doi: 10.3233/FI-2014-1111
76. D. CANTONE, S. CRISTOFARO, S. FARO (2013). Efficient string-matching allowing for non-overlapping inversions. *THEORETICAL COMPUTER SCIENCE*, vol. 843, p. 85-95, ISSN: 0304-3975, doi: 10.1016/j.tcs.2012.06.009
77. D. Cantone, M. Nicolosi Asmundo (2013). On the satisfiability problem for a 4-level quantified syllogistic and some applications to modal logic. *FUNDAMENTA INFORMATICAЕ*, vol. 124, p. 427-448, ISSN: 0169-2968, doi: 10.3233/FI-2013-842
78. a.Casagrande, T. Dreossi, J. Fabriková, C. Piazza (2014). Semantics computations on biological systems. *INFORMATION AND COMPUTATION*, vol. Vol. 236/ August 2014, p. 35-51, ISSN: 0890-5401, doi: 10.1016/j.ic.2014.01.011
79. S. COSTANTINI, A. FORMISANO (2013). Nested Weight Constraints in ASP. *FUNDAMENTA INFORMATICAЕ*, vol. 124, p. 449-464, ISSN: 0169-2968, doi: 10.3233/FI-2013-843
80. G. Delzanno, F. Rosa-Velardo (2013). On the coverability and reachability languages of monotonic extensions of Petri nets. *THEORETICAL COMPUTER SCIENCE*, vol. 467, p. 12-29, ISSN: 0304-3975, doi: 10.1016/j.tcs.2012.09.021
81. A.Dovier, A. Formisano, E. Pontelli (2013). Autonomous Agents Coordination: Action Languages meet CLP(FD) and Linda. *THEORY AND PRACTICE OF LOGIC PROGRAMMING*, p. 1-25, ISSN: 1471-0684, doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S1471068411000615>
82. R. GENTILINI (2014). A note on the approximation of mean-payoff games. *INFORMATION PROCESSING LETTERS*, vol. 114, ISSN: 0020-0190
83. A.Policriti, I.A. Tomescu (2013). Well-quasi-ordering hereditarily finite sets. *INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER MATHEMATICS*, vol. 90, p. 1278-1291, ISSN: 0020-7160, doi: 10.1080/00207160.2012.754434
84. S. Rinaldi, S. Succi (2014). About half permutations. *ELECTRONIC JOURNAL OF COMBINATORICS*, vol. 21, ISSN: 1077-8926
85. F. RIGUZZI (2013). MCINTYRE: A Monte Carlo System for Probabilistic Logic Programming. *FUNDAMENTA INFORMATICAЕ*, vol. 124, p. 521-541, ISSN: 0169-2968, doi: 10.3233/FI-2013-847
86. S. Rovetta, F. Masulli (2014). Visual stability analysis for model selection in graded possibilistic clustering. *INFORMATION SCIENCES*, vol. 279, p. 37-51, ISSN: 0020-0255, doi: 10.1016/j.ins.2014.01.031

Fra le oltre 3200 pubblicazioni degli aderenti al GNSAGA (si veda la banca dati [saperi.cineca.it/indam/catalogo/](http://saperi.cineca.it/indam/catalogo/)) di seguito è riportata una selezione di pubblicazioni recenti dei membri del Consiglio Scientifico e di afferenti che evidenzia la qualità e la elevata collocazione editoriale della produzione scientifica.

### **Pubblicazioni GNSAGA:**

1. GIAMBRUNO A, La Mattina D, Zaicev M (2013). Classifying the minimal varieties of polynomial growth. CANADIAN JOURNAL OF MATHEMATICS-JOURNAL CANADIEN DE MATHEMATIQUES, ISSN: 0008-414X, doi: <http://cms.math.ca/10.4153/CJM-2013-016-5>
2. GIAMBRUNO, Antonio; Zaicev, Mikhail, On codimension growth of finite-dimensional Lie superalgebras. J. Lond. Math. Soc. (2) 85 (2012), no. 2, 534–548;
3. Aljadeff, Eli; GIAMBRUNO, Antonio; La Mattina, Daniela, Graded polynomial identities and exponential growth. J. Reine Angew. Math. 650 (2011), 83–100;
4. Aljadeff E, GIAMBRUNO A (2013). Multialternating graded polynomials and growth of polynomial identities. PROCEEDINGS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 141, p. 3055-3065, ISSN: 0002-9939
5. Dikran Dikranjan, Anna GIORDANO BRUNO (2013). Entropy in a category. APPLIED CATEGORICAL STRUCTURES, vol. 21, p. 67-101, ISSN: 0927-2852, doi: [10.1007/s10485-011-9256-1](https://doi.org/10.1007/s10485-011-9256-1)
6. A. FINO, L. Vezzoni (2014). Special Hermitian metrics on compact solvmanifolds. JOURNAL OF GEOMETRY AND PHYSICS, vol. -, p. --, ISSN: 0393-0440, doi: [10.1016/j.geomphys.2014.12.010](https://doi.org/10.1016/j.geomphys.2014.12.010)
7. A. FINO, Y. Li, S. Salamon, L. Vezzoni (2013). The Calabi-Yau equation on 4-manifolds over 2-tori. TRANSACTIONS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 365, p. 1551-1575, ISSN: 0002-9947, doi: [10.1090/S0002-9947-2012-05692-3](https://doi.org/10.1090/S0002-9947-2012-05692-3)
8. A. FINO, A. Tomassini (2012). On Blow-ups and Cohomology of Almost Complex Manifolds. DIFFERENTIAL GEOMETRY AND ITS APPLICATIONS, vol. 30, p. 520-529, ISSN: 0926-2245, doi: [10.1016/j.difgeo.2012.07.008](https://doi.org/10.1016/j.difgeo.2012.07.008)
9. N. Enrietti, A. FINO, L. Vezzoni (2012). Tamed symplectic forms and SKT metrics. JOURNAL OF SYMPLECTIC GEOMETRY, vol. 10, p. 203-224, ISSN: 1527-5256
10. G. GENTILI, S. SALAMON, C. STOPPATO (2014). Twistor transforms of quaternionic functions and orthogonal complex structures. JOURNAL OF

- THE EUROPEAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 16, p. 2323-2353, ISSN: 1435-9855, doi: 10.4171/JEMS/488
11. G. GENTILI, C. STOPPATO, D. C. STRUPPA (2013). Regular functions of a quaternionic variable. p. 1-185, Springer Monographs in Mathematics:Springer Berlin/Heidelberg, ISBN: 9783642338700, doi: 10.1007/978-3-642-33871-7
  12. G. GENTILI, D. STRUPPA (2012). Lower bounds for polynomials of a quaternionic variable. PROCEEDINGS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 140, p. 1659-1668, ISSN: 0002-9939, doi: 10.1090/S0002-9939-2011-11027-X
  13. G. GENTILI, G. SARFATTI (2013). Landau-Toeplitz theorems for slice regular functions. PACIFIC JOURNAL OF MATHEMATICS, vol. 265-2, p. 381-404, ISSN: 0030-8730, doi: 10.2140/pjm.2013.265.381
  14. G. GENTILI, C. STOPPATO (2012). Power series and analyticity over the quaternions. MATHEMATISCHE ANNALEN, vol. 352(1), p. 113-131, ISSN: 0025-5831, doi: 10.1007/s00208-010-0631-2
  15. G. Puninski - C. TOFFALORI (2014). Decidability of modules over a Bézout domain  $D+XQ[X]$  with  $D$  a principal ideal domain and  $Q$  its field of fractions. THE JOURNAL OF SYMBOLIC LOGIC, vol. 79, p. 296-305, ISSN: 0022-4812
  16. Gena Puninski, Carlo TOFFALORI (2011). The torsionfree part of the Ziegler spectrum of the Klein four group. JOURNAL OF PURE AND APPLIED ALGEBRA, vol. 215, p. 1791-1804, ISSN: 0022-4049
  17. Carlo TOFFALORI (2012). On the pure injectivity of certain infinitely generated modules over Dedekind like rings. COMMUNICATIONS IN ALGEBRA, vol. 40, p. 2358-2372, ISSN: 0092-7872
  18. Pavel Prihoda, Gena Puninski, Carlo TOFFALORI (2013). Pure projective torsion free modules over Bass domains. JOURNAL OF PURE AND APPLIED ALGEBRA, vol. 217, p. 757-762, ISSN: 0022-4049
  19. M.E. Rossi, L.M. Sega (2014). The Poincare' series of modules over compressed Gorenstein local rings. ADVANCES IN MATHEMATICS, vol. 259, p. 421-447, ISSN: 0001-8708
  20. Joan Elias, Maria Evelina ROSSI, Giuseppe Valla (2014). On the Hilbert function of one-dimensional local complete intersections. JOURNAL OF ALGEBRA, vol. 399, p. 489-515, ISSN: 0021-8693
  21. M. ROSSI (2011). Hilbert Functions of Cohen-Macaulay local rings. In: Editori: Alberto Corso, Claudia Polini. Commutative Algebra and Its Connections to Geometry. p. 173-200, American Mathematical Society, ISBN: 9780821849590
  22. M. ROSSI, ELIAS J (2012). Isomorphism classes of Artinian local rings via Macaulay's inverse system. TRANSACTIONS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 364, p. 4589-4604, ISSN: 0002-9947

23. G. Casnati, J. Elias, R. Notari, M.E. ROSSI (2013). Poincarè series and deformations of Gorenstein local algebras. COMMUNICATIONS IN ALGEBRA, vol. 41, p. 1049-1059, ISSN: 0092-7872
24. L. BADER, P. De Vito (2014). Subregular spreads and blocking sets. RICERCHE DI MATEMATICA, vol. 63, p. 347-353, ISSN: 1827-3491, doi: 10.1007/s11587-014-0189-5
25. L. BADER, G. Lunardon (2011). Desarguesian Spreads. RICERCHE DI MATEMATICA, vol. 60, p. 15-38, ISSN: 1827-3491
26. Daniele MUNDICI (2013). Logic on the n-cube. JOURNAL OF LOGIC AND COMPUTATION, p. 1-16, ISSN: 0955-792X, doi: 10.1093/logcom/ext033
27. MUNDICI D. (2011). Consequence and interpolation in Lukasiewicz logic. STUDIA LOGICA, vol. 99; p. 269-278, ISSN: 0039-3215;
28. MUNDICI D. (2011). Finite axiomatizability in Lukasiewicz logic. ANNALS OF PURE AND APPLIED LOGIC, vol. 162; p. 1035-1047, ISSN: 0168-0072;
29. Giorgio Patrizio, Morris Kalka (2014). Splitting parabolic manifolds. RIVISTA DI MATEMATICA DELLA UNIVERSITÀ DI PARMA, vol. 5, n.2, 2014, p. 443-453, ISSN: 0035-6298
30. G. PATRIZIO; A. Spiro (2013). Stationary disks and Green functions in almost complex domains. ANNALI DELLA SCUOLA NORMALE SUPERIORE DI PISA. CLASSE DI SCIENZE, vol. XII, pp. 975-1000, ISSN:0391-173X DOI
31. G. PATRIZIO, A. Spiro (2013). Pluripotential theory and Monge-Ampère foliations. In: F. Berteloot, Z. Blocki, J.P. Demailly, G. Patrizio and A. Spiro, (F. Bracci, J.E. Fornæss Editors). Pluripotential theory. p. 265-320, Berlin - Heidelberg:Springer (Lecture Notes in Mathematics 2075), ISBN: 9783642364204
32. PATRIZIO G., SPIRO, A (2010). Monge-Ampère Equations and Moduli Spaces for Manifolds of Circular Type. ADVANCES IN MATHEMATICS, vol. 223; p. 174-197, ISSN: 0001-8708, doi: 10.1016/j.aim2009.08.001;
33. PEDRINI C. (2011). On the finite dimensionality of a K3 surface. MANUSCRIPTA MATHEMATICA, vol. 229; p. 1-13, ISSN: 0025-2611, doi: 10.1007/s00229-011-0483-4;
34. Mendes Lopes M., Pardini R., PIROLA G. (2014). Brill-Noether loci for divisors on irregular varieties. JOURNAL OF THE EUROPEAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 16, ISSN: 1435-9855
35. Lucio Guerra, Gian Pietro PIROLA (2014). Parametrization of rational maps on a variety of general type, and the finiteness theorem. PROCEEDINGS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 142, p. 93-100, ISSN: 0002-9939, doi: 10.1090/S0002-9939-2013-11750-8
36. Collino Alberto, Naranjo Juan Carlos, PIROLA Gian Pietro (2012). The Fano Normal Function. JOURNAL DE MATHÉMATIQUES PURES ET

- APPLIQUÉES, vol. 98, p. 346-366, ISSN: 0021-7824, doi: 10.1016/j.matpur.2012.01.006;
37. Mendes Lopes M., Pardini R., PIROLA G. (2013). Continuous families of divisors, paracanonical systems and a new inequality for varieties of maximal Albanese dimension. *GEOMETRY & TOPOLOGY*, vol. 17, p. 1205-1223, ISSN: 1364-0380, doi: 10.2140/gt.2013.17.1205
  38. Lopes, Margarida Mendes; Pardini, Rita; PIROLA, Gian Pietro (2012) A characterization of the symmetric square of a curve. *Int. Math. Res. Not. IMRN* 2012, no. 3, 493–500;
  39. Marcucci Ornella Valeria, PIROLA Gian Pietro (2012). Generic Torelli theorem for Prym varieties of ramified coverings. *COMPOSITIO MATHEMATICA*, vol. 148, p. 1147-1170, ISSN: 0010-437X, doi: 10.1112/S0010437X12000280
  40. Borisov L., SALAMON S., Viaclovsky J. (2011). Twistor geometry and warped product orthogonal complex structures. *DUKE MATHEMATICAL JOURNAL*, vol. 156; p. 125-166, ISSN: 0012-7094;
  41. G. R. Jensen, E. MUSSO, L. Nicolodi (2014). The geometric Cauchy problem for the membrane shape equation. *JOURNAL OF PHYSICS. A, MATHEMATICAL AND THEORETICAL*, vol. 47, p. 5201-5222, ISSN: 1751-8113, doi: 10.1088/1751-8113/47/49/495201
  42. MUSSO E., Hubert E. (2014). Lagrangian Curves in a 4-dimensional affine symplectic space. *ACTA APPLICANDAE MATHEMATICAE*, vol. 129, p. 1-28, ISSN: 1572-9036, doi: 10.1007/s10440-014-9874-3
  43. E. MUSSO (2013). Closed Trajectories of the conformal arclength functional. *JOURNAL OF PHYSICS. CONFERENCE SERIES*, vol. 413, p. 1-4, ISSN: 1742-6588, doi: 10.1088/1742-6596/410/1/012031
  44. P. ALBIN, E. LEICHTNAM, R. MAZZEO, P. PIAZZA (2012). The signature package on Witt spaces. *ANNALES SCIENTIFIQUES DE L'ECOLE NORMALE SUPERIEURE*, vol. 45, p. 241-310, ISSN: 0012-9593;
  45. MORIYOSHI H, P. PIAZZA (2012). Eta cocycles, relative pairings and the Godbillon-Vey index theorem. *GEOMETRIC AND FUNCTIONAL ANALYSIS*, vol. 22, p. 1708-1813, ISSN: 1016-443X, doi: 10.1007/s00039-012-0197-0;
  46. Fabio PODESTA', Andrea Spiro (2013). On moduli spaces of Ricci solitons . *JOURNAL OF GEOMETRIC ANALYSIS (ONLINE)*, vol. 00, p. 00, ISSN: 1559-002X
  47. L. Bedulli, A. Gori, F. PODESTA' (2011). Homogeneous Hypercomplex structures and the Joyce's construction. *DIFFERENTIAL GEOMETRY AND ITS APPLICATIONS*, vol. 29, p. 547-554, ISSN: 0926-2245 F. PODESTA',

48. A. SPIRO (2012). Six-dimensional nearly Kaehler manifolds of cohomogeneity one (II) . COMMUNICATIONS IN MATHEMATICAL PHYSICS, vol. 312, p. 477-500, ISSN: 0010-3616
49. ABATE M, Raissy J (2014). Wolff-Denjoy theorems in non-smooth convex domains. ANNALI DI MATEMATICA PURA ED APPLICATA, vol. 193, p. 1503-1518, ISSN: 1618-1891, doi: 10.1007/s10231-013-0341-y
50. ABATE M, BRACCI F, SUWA T, TOVENA F (2013). Localization of Atiyah classes. REVISTA MATEMATICA IBEROAMERICANA, vol. 29, p. 547-578, ISSN: 0213-2230, doi: 10.4171/rmi/730
51. ABATE M, Raissy J, Saracco A (2012). Toeplitz operators and Carleson measures in strongly pseudoconvex domains. JOURNAL OF FUNCTIONAL ANALYSIS, vol. 263, p. 3449-3491, ISSN: 0022-1236, doi: 10.1016/j.jfa.2012.08.027
52. ABATE, M, BRACCI F, F, SUWA T, TOVENA F (2013). Localization of Atiyah classes. REVISTA MATEMATICA IBEROAMERICANA, vol. 29, p. 547-578, ISSN: 0213-2230
53. L. AROSIO, BRACCI F, H. HAMADA, G. KOHR (2013). An abstract approach to Loewner's chains. JOURNAL D'ANALYSE MATHEMATIQUE, vol. 119, p. 89-114, ISSN: 0021-7670
54. BRACCI F., M. Contreras, S. Diaz-Madrigal (2010). Pluripotential theory, semigroups and boundary behavior of infinitesimal generators in strongly convex domains. JOURNAL OF THE EUROPEAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 1; p. 23-53, ISSN: 1435-9855;
55. F. BRACCI, GENTILI G., P. Poggi-Corradini (2010). Valiron's construction in higher dimension. REVISTA MATEMATICA IBEROAMERICANA, vol. 26 (1); p. 57-76, ISSN: 0213-2230, doi: 10.4171/RMI/593;
56. PETRONIO C., PASCALI M A (2011). Branched covers of the sphere and the prime-degree conjecture. ANNALI DI MATEMATICA PURA ED APPLICATA, ISSN: 0373-3114, doi: 10.1007/s10231-011-0197-y;
57. CORVAJA P, PETRONIO C, ZANNIER U (2012). On certain permutation groups and sums of two squares. ELEMENTE DER MATHEMATIK, vol. 67, p. 169-181, ISSN: 0013-6018
- BRUZZO U., Grana Otero B (2011). Semistable and numerically effective principal (Higgs) bundles. ADVANCES IN MATHEMATICS, vol. 226; p. 3655-3676, ISSN: 0001-8708, doi: 10.1016/j.aim.2010.10.026;
58. BRUZZO U, GRAÑA OTERO G (2014). Approximate Hermitian-Yang-Mills structures on semistable principal Higgs bundles. ANNALS OF GLOBAL ANALYSIS AND GEOMETRY, ISSN: 0232-704X, doi: 10.1007/s10455-014-9433-1.

59. BRUZZO U, DALAKOV P (2014). Donagi-Markman cubic for the generalised Hitchin system. INTERNATIONAL JOURNAL OF MATHEMATICS, vol. 25, p. 1450016-1450035, ISSN: 0129-167X
60. BRUZZO U., POGHOSSIAN R, TANZINI A (2011). Poincaré polynomial of moduli spaces of framed sheaves on (stacky) Hirzebruch surfaces. COMMUNICATIONS IN MATHEMATICAL PHYSICS, vol. 304; p. 395-409, ISSN: 0010-3616;
61. BRUZZO U, MARKUSHEVICH D, TIKHOMIROV A (2013). Uhlenbeck-Donaldson compactification for framed sheaves on projective surfaces. MATHEMATISCHE ZEITSCHRIFT, vol. 275, p. 1073-1093, ISSN: 0025-5874
62. CHIANTINI L., Geramita A.V. (2014). On the determinantal representation of quaternary forms. COMMUNICATIONS IN ALGEBRA, vol. 42, p. 4948-4954, ISSN: 0092-7872, doi: 10.1080/00927872.2013.828737
63. Luca Chiantini, Giorgio OTTAVIANI, Massimiliano MELLA (2014). One example of general unidentifiable tensors. JOURNAL OF ALGEBRAIC STATISTICS, vol. 5, p. 64-71, ISSN: 1309-3452
64. CASOLO C., A. MARTINELLI (2011). Residually nilpotent groups whose closed subgroups are subnormal. JOURNAL OF ALGEBRA, vol. 331; p. 152-168, ISSN: 0021-8693;
65. Carlo CASOLO, Orazio PUGLISI (2013). Nil-automorphisms of groups with residual properties. ISRAEL JOURNAL OF MATHEMATICS, vol. 198, p. 91-110, ISSN: 0021-2172, doi: 10.1007/s11856-013-0041-8
66. Bruno CHIARELLOTTO, Alice CICCIONI, Nicola MAZZARI (2013). Cycles Classes and the Syntomic Regulator. ALGEBRA & NUMBER THEORY, ISSN: 1937-0652 CHIARELLOTTO B., PULITA A (2009). Arithmetic and Differential Swan Conductors of rank one representations with finite local monodromy. AMERICAN JOURNAL OF MATHEMATICS, vol. 131; p. 1743-1794, ISSN: 0002-9327, doi: 10.1353/ajm.0.0083;
67. D'AQUINO P., KNIGHT J, LANGE K (2011). Limit computable integer parts. ARCHIVE FOR MATHEMATICAL LOGIC, vol. 50; p. 681-695, ISSN: 0933-5846;
68. D'AQUINO P., MACINTYRE A. (2011). Quadratic forms in models of  $I_0+O1$ , Part II: Local equivalence . ANNALS OF PURE AND APPLIED LOGIC, vol. 162; p. 447-456, ISSN: 0168-0072;
69. M. De Falco, F. DE GIOVANNI, C. Musella, N. Trabelsi (2014). Groups whose proper subgroups of infinite rank have finite conjugacy classes. BULLETIN OF THE AUSTRALIAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 89, p. 41-48, ISSN: 0004-9727, doi: 10.1017/S0004972713000014
70. M. De Falco, F. DE GIOVANNI, C. Musella (2014). A note on soluble groups with the minimal condition on normal subgroups . JOURNAL OF ALGEBRA

- AND ITS APPLICATIONS, vol. 13, ISSN: 0219-4988, doi: 10.1142/S021949881350134X
71. M. De Falco, F. DE GIOVANNI, C. Musella (2014). A note on groups of infinite rank with modular subgroup lattice. *MONATSHEFTE FÜR MATHEMATIK*, ISSN: 0026-9255, doi: 10.1007/S00605-014-0610-X
  72. M. DE FALCO, DE GIOVANNI F., C. MUSELLA, Y.P. SYSAK (2011). On the upper central series of infinite groups. *PROCEEDINGS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY*, vol. 139; p. 385-389, ISSN: 0002-9939;
  73. FONTANA M, Zafrullah Muhammad (2014). Studying monoids is not enough to study multiplicative properties of rings: an elementary approach.. *ARABIAN JOURNAL OF MATHEMATICS*, ISSN: 2193-5343, doi: DOI 10.1007/s40065-014-0118-1
  74. Chang Gyu Whan, Fontana M, Park Mi Hee (2013). Polynomial extensions of semistar operations. *JOURNAL OF ALGEBRA*, vol. 390, p. 250-263, ISSN: 0021-8693, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jalgebra.2013.05.020> BENCI V.,
  75. FREGUGLIA P. (2011). Modelli e realtà. Una riflessione sulle nozioni di spazio e tempo. TORINO: Bollati Boringhieri, p. 1-211, ISBN: 978-88-339-5817-0;
  76. FREGUGLIA P., BAZZANI A., BUIATTI M. (2011). Metodi matematici per la teoria dell'evoluzione. MILANO, DORDRECHT, LONDON, N.Y: Springer Verlag, vol. unico, p. 1-191, ISBN: 978-88-470-0857-1, doi: 10.1007/978-88-470-0858-8;
  77. G. CIOLLI, G. GENTILI, M. MAGGESI (2011). A certified proof of the Cartan Fixed Point Theorems. *JOURNAL OF AUTOMATED REASONING*, vol. 47(3); p. 319-336, ISSN: 0168-7433, doi: 10.1007/s10817-010-9198-6;
  78. Nurdagül Anbar, Daniele Bartoli, Massimo GIULIETTI, Irene Platoni (2014). Small Complete Caps from Singular Cubics. *JOURNAL OF COMBINATORIAL DESIGNS*, vol. 22, p. 409-424, ISSN: 1063-8539, doi: 10.1002/jcd.21366
  79. Nurdagül Anbar, Daniele Bartoli, Irene Platoni, Massimo GIULIETTI (2014). Small complete caps from singular cubics, II. *JOURNAL OF ALGEBRAIC COMBINATORICS*, ISSN: 0925-9899, doi: 10.1007/s10801-014-0532-7
  80. M. GIULIETTI, S. MARCUGINI, F. PAMBIANCO, S. Zhou (2013). Unitary graphs and classification of a family of symmetric graphs with complete quotients. *JOURNAL OF ALGEBRAIC COMBINATORICS*, ISSN: 0925-9899, doi: 10.1007/s10801-012-0422-9
  81. M. Herzog, LONGOBARDI P., M. MAJ (2011). On infinite Camina groups. *COMMUNICATIONS IN ALGEBRA*, vol. 39; p. 4403-4419, ISSN: 0092-7872;

82. Patrizia LONGOBARDI, Mercede MAJ, Derek J.S. Robinson (2013). Locally finite groups with finitely many isomorphism classes of derived subgroups. JOURNAL OF ALGEBRA, vol. 393, p. 102-119, ISSN: 0021-8693, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jalgebra.2013.06.036>
83. Cristiano Bocci, Luca Chiantini, Giorgio OTTAVIANI (2014). Refined methods for the identifiability of tensors. ANNALI DI MATEMATICA PURA ED APPLICATA, vol. 193, p. 1691-1702, ISSN: 0373-3114, doi: 10.1007/s10231-013-0352-8
84. Shmuel Friedland, Giorgio OTTAVIANI (2014). The Number of Singular Vector Tuples and Uniqueness of Best Rank-One Approximation of Tensors. FOUNDATIONS OF COMPUTATIONAL MATHEMATICS, vol. 14, p. 1209-1242, ISSN: 1615-3375, doi: 10.1007/s10208-014-9194-z
85. Giorgio OTTAVIANI, Bernd Sturmfels (2013). Matrices with Eigenvectors in a Given Subspace. PROCEEDINGS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 141, p. 1219-1232, ISSN: 0002-9939, doi: 10.1090/S0002-9939-2012-11404-2
86. D. ANGELLA, A. TOMASSINI, W. Zhang (2014). On cohomological decomposability of almost-Kaehler structures. PROCEEDINGS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY, vol. 142, p. 3615-3630, ISSN: 0002-9939
87. ANGELLA D, TOMASSINI A (2014). Symplectic manifolds and cohomological decomposition. JOURNAL OF SYMPLECTIC GEOMETRY, vol. 12, p. 1-22, ISSN: 1527-5256
88. CALAMAI S, ANGELLA D (2014). A VANISHING RESULT FOR STRICTLY  $\mathbb{P}^n$ -CONVEX DOMAINS.. ANNALI DI MATEMATICA PURA ED APPLICATA, vol. 193, p. 1069-1084, ISSN: 0373-3114, doi: 10.1007/s10231-012-0315-5
89. RUBEI E. (2011). Sets of double and triple weights of trees. ANNALS OF COMBINATORICS, vol. 15 (2011); p. 723-734, ISSN: 0218-0006, doi: 10.1007/s00026-011-0118-1;
90. RUBEI E. (2011). A notes on trees and codes. INTERNATIONAL JOURNAL OF PURE AND APPLIED MATHEMATICS, vol. 71 no. 1; p. 49-56, ISSN: 1311-8080;
91. Elena RUBEI (2013). On completions of symmetric and antisymmetric block diagonal partial matrices. LINEAR ALGEBRA AND ITS APPLICATIONS, vol. 439, p. 2971-2979, ISSN: 0024-3795, doi: 10.1016/j.laa.2013.08.033
92. SAMBIN G. (in stampa). The Basic Picture and Positive Topology. New structures for constructive mathematics. oxford: Oxford University Press, p. 1-400;
93. MAROTI A, TAMBURINI M (2013). A solution to a problem of Wiegold. COMMUNICATIONS IN ALGEBRA, vol. 41, p. 34-49, ISSN: 0092-7872

94. Verra A, Farkas G (2013). The universal theta divisor on the moduli space of curves. JOURNAL DE MATHÉMATIQUES PURES ET APPLIQUÉES, ISSN: 0021-7824
95. Farkas G, VERRA A (2014). The geometry of the moduli spaces of odd spin curves. ANNALS OF MATHEMATICS, vol. 180, p. 927-970, ISSN: 0003-486X
96. Farkas G, VERRA A (2012). G. Farkas and A. Verra. The classification of universal Jacobians over the moduli space of curves. COMMENTARII MATHEMATICI HELVETICI, ISSN: 0010-2571;

## **b) Periodi Intensivi, Workshop, Incontri Scientifici e Giornate INdAM.**

### **🚩 Incontri scientifici**

Nell'estate 2014 si sono svolti cinque incontri scientifici, già approvati dagli Organi Direttivi. Si riporta l'elenco con a fianco il nome degli organizzatori.

- 1) "Groups, Graphs and Random Walks"  
Organizzatore: Prof. Tullio Ceccherini-Silberstein  
Cortona (AR) - 1 – 7 giugno 2014
- 2) "Analysis and Topology in Interaction"  
Organizzatore: Prof. Paolo Piazza  
Cortona (AR) - 15-21 giugno 2014
- 3) "Singular and Degenerate Evolution Problems"  
Organizzatori: Prof. Ugo Gianazza  
Cortona (AR) - 22-28 giugno 2014
- 4) "Configuration Spaces: Geometry, Topology, and Representation Theory"  
Organizzatore: Prof. Filippo Gianluca Callegaro  
Cortona (AR) – 31 agosto - 6 settembre 2014
- 5) "International Meeting on Numerical Semigroups"  
Organizzatore: Prof. Marco D'Anna  
Cortona (AR) – 7-13 settembre 2014

### **🚩 Workshops**

Nel 2014 ha avuto luogo, presso la sede dell'INdAM, un workshop già approvato dagli Organi Direttivi. Si riporta il titolo con a fianco il nome dell'organizzatore:

- 1) "Analysis and Geometry in Control Theory and its Applications"  
Organizzatore: Prof. Franco Rampazzo  
Roma, 9 - 13 giugno 2014

### **Giornata INdAM**

L'INdAM promuove una manifestazione, a cadenza periodica, della durata di un giorno, in cui vengono tenute conferenze di carattere matematico generale da parte di scienziati di alto profilo, per illustrare i risultati recenti più significativi.

Il 11 giugno 2014 si è svolta presso l'Aula Magna della SISSA di Trieste in via Bonomea, 265 una giornata INdAM cui hanno preso parte i seguenti professori:

- **Prof. Rahul PANDHARIPANDE** (ETH, Zurich, Switzerland) – ha tenuto il seguente seminario “Cohomology of the moduli space of curves”
- **Prof. Aldo PRATELLI** (Friedrich Alexander Universitat Erlangen - Nurnberg, Germany) – ha tenuto il seguente seminario “The isoperimetric problem: from very old to very new”
- **Prof. Sylvia SERFATY** (Université Pierre et Marie Curie - Paris 6, France) – ha tenuto il seguente seminario “Coulomb gases and crystallization problems”
- **Prof. Efim ZELMANOV** (University of San Diego, La Jolla, California, USA) – ha tenuto il seguente seminario “Asymptotic group theory”

### **c) Progetti Premiali**

Nell’ambito del programma ministeriale di finanziamento di specifici programmi e progetti per promuovere e sostenere l’incremento qualitativo dell’attività scientifica, l’Istituto ha ottenuto un finanziamento per i seguenti “Progetti Premiali”:

#### **MathTech - La Matematica per la società e l’innovazione tecnologica**

Il presente Progetto premiale, il cui capofila è il CNR, ha ottenuto un finanziamento di 476.596,00 €.

Il progetto è basato sull'utilizzo di metodi matematici in alcuni degli ambiti di intervento prioritari per il paese e inseriti nel programma Horizon 2020. Puntando sulla grande trasversalità e universalità dell'approccio matematico e quantitativo, il progetto intende promuovere la massima interazione tra le discipline matematiche rappresentate nel CNR, e le esigenze di ricerca tecnologiche e sociali dell'industria e della società, al fine di compiere progressi decisivi nel percorso di innovazione tecnologica del Paese. Di particolare interesse saranno le tematiche relative a salute, trasporti intelligenti, azioni per il clima e fabbrica del futuro. Per tutti questi settori la matematica avrà un ruolo unificante nella risoluzione di problemi complessi, permettendo l'utilizzo in settori diversi delle

stesse metodologie, allo scopo di fornire soluzioni innovative al processo di ottimizzazione delle attività. Inoltre questo progetto favorirà la collaborazione tra il CNR e i matematici operanti in tutta la rete universitaria italiana e associati nell'INDAM, contribuendo a stimolare l'interesse di molti studiosi verso tematiche più direttamente applicative.

Il Progetto non è stato ancora implementato, in quanto l'Istituto è in attesa del trasferimento della quota di spettanza da parte del CNR.

#### **✚ Cooperazione scientifica bilaterale INDAM-CNRS**

Per il presente Progetto Premiale l'Istituto ha ottenuto un finanziamento di 150.000,00 €.

La struttura di riferimento per questo progetto è rappresentata dai 4 Gruppi di Ricerca Europei (GDRE) costituiti a seguito di accordi proposti dal CNRS francese (Centre National de la Recherche Scientifique) all'INDAM (Istituto Nazionale d'Alta Matematica). Tali gruppi sono dunque il risultato delle strategie di internazionalizzazione dei due enti di ricerca e si inseriscono, più in generale, nell'accordo di cooperazione scientifica tra Francia e Italia firmato a Torino il 29 gennaio 2001. I GDRE sono strutture finalizzate al sostegno delle attività di ricerca e di alta formazione che il CNRS realizza con altre istituzioni di ricerca europea di particolare interesse scientifico. Di seguito una relazione sulle attività svolte all'interno di ogni singolo gruppo:

#### **GDRE GREFI-GENCO (Geometria non-commutativa)**

Nel 2014 il gruppo di ricerca europeo in geometria non-commutativa ha organizzato o sponsorizzato varie attività di collaborazione italo-francese sui temi del network.

#### **ORGANIZZAZIONE DI INCONTRI SCIENTIFICI SUI TEMI DEL GDRE**

La conferenza "Noncommutative Geometry and Applications", coincidente col meeting annuale del GDRE, si è svolta nel periodo 16-21 giugno 2014 a Villa Mondragone, Frascati, ed ha avuto 76 partecipanti, tra i quali anche alcuni statunitensi e canadesi. Due minicorsi sono stati tenuti da Fabio Cipriani, del Politecnico di Milano e da Victor Nistor, della Université Lorraine, alcuni seminari di altissimo livello tenuti dai professori Alain Connes dell'IHES, Dan Voiculescu dell'università di Berkeley, Georges Skandalis dell'Università di Parigi VII e Fedor Sukochev dell'università del New South Wales, Australia, e abbiamo anche avuto l'opportunità di ascoltare tanti giovani ricercatori (dottorandi, post-doc) esporre i propri risultati. Questo evento ha ricevuto, oltre al supporto del GDRE di parte francese e italiana, il sostegno finanziario da Projet ANR KInd. GNAMPA GNSAGA e Univ. Roma Tor Vergata .

La Conferenza Noncommutative Analysis, Operator Theory, and Applications, che si è svolta presso il Politecnico di Milano dal 23 al 27 giugno, è stata co-

organizzata da membri italiani del GDRE (Fabio Cipriani), mentre due membri del GDRE (Daniele Guido e Jean-Luc Sauvageot) facevano parte del comitato scientifico.

Infine due membri italiani del GDRE (Daniele Guido e Gerardo Morsella) hanno co-organizzato una sessione speciale all'interno della conferenza internazionale First Joint International Meeting RSME-SCM-SEMA-SIMAI-UMI tenutasi a Bilbao (Spagna) dal 30/06 al 4/07/2014. La sessione speciale, dal titolo "Operator Algebras and Applications to Quantum Physics", verteva su temi specifici del nostro GDRE.

#### RIEPILOGO DELLE ATTIVITÀ GDRE

1. Partecipare alla formazione di giovani ricercatori di entrambi i paesi, dando loro l'opportunità di esporre il proprio lavoro e di conoscere le ricerche in corso nel paese partner.

Le azioni messe in atto per raggiungere questo obiettivo sono state da un lato la conferenza annuale e gli altri incontri internazionali, dall'altra il sostegno e l'incoraggiamento alle missioni dei giovani ricercatori per partecipare a una conferenza o stabilire collaborazioni tra i ricercatori dei due paesi. Si può notare a questo proposito:

- la presenza di un postdoc italiano a Orsay (Parigi): Paolo Antonini (borsa di studio ERC Bismut).
- La presenza di un postdoc francese a Roma: Indrava Roy (borsa Indam Cofund)
- La tesi di dottorato in cotutela (Parigi - Roma) di Vito Felice ZENOBI, con relatori Paolo Piazza e Georges Skandalis.

2. Sostenere e sviluppare la produzione scientifica in collaborazione tra i due paesi.

Il sostegno e l'incoraggiamento alle missioni per collaborazione scientifica resta la leva principale per raggiungere questo obiettivo. In questo contesto, sono continuate le collaborazioni già esistenti (Cipriani - Sauvageot, Cipriani - Sauvageot - Guido - Isola, Leichtnam - Piazza, Antonini - Azzali - Skandalis, Franz - Kula - Cipriani, Sambusetti - Zuk) e se ne sono sviluppate di nuove (Grensing -Piazza, Benameur -Piazza, Kaad - Masson - Matassa, Grensing - Guido - Isola), con i mezzi e le azioni del GDRE.

#### SOGGIORNO DI RICERCATORI ITALIANI PRESSO ISTITUZIONI FRANCESI

soggiorno di Giovanni Landi a Parigi presso l'Institut de Mathématiques de Jussieu, Paris Rive gauche, collaborazione con Alain Connes e Georges Skandalis

soggiorno di Ludwik Dabrowski a Parigi, presso l'IHES

soggiorno di Paolo Piazza a Parigi per collaborazione scientifica con Eric Leichtnam

soggiorno di Sara Azzali a Parigi presso l'Institut de Mathématiques de Jussieu, Paris Rive gauche, collaborazione con Georges Skandalis  
soggiorno di Francesco D'Andrea alla sede di Marsiglia-Luminy del CNRS per partecipazione a conferenza Scientifica

#### SOGGIORNO DI RICERCATORI FRANCESI PRESSO ISTITUZIONI ITALIANE

soggiorno di Jean-Luc Sauvageot presso l'Università di Roma Tor Vergata per collaborazione scientifica con D. Guido e T. Isola  
soggiorno di Andrzej Zuk a Roma Sapienza per collaborazione con Andrea Sambusetti (in due occasioni)  
soggiorno di Georges Skandalis all'univ. di Trieste per collaborazione con Giovanni Landi  
soggiorno di Eric Leichtnam a Roma Sapienza per collaborazione con Paolo Piazza

#### PRODUZIONE SCIENTIFICA IN COLLABORAZIONE.

##### Pubblicazioni:

Spectral triples for the Sierpinski Gasket

F. Cipriani, D. Guido, T. Isola, J-L. Sauvageot

J. Funct. Anal. 266 (2014), no. 8, 4809–4869.

Symmetries of Lévy processes, their Markov semigroups and potential theory on compact quantum groups

Fabio Cipriani, Uwe Franz, Anna Kula

J. Funct. Anal. 266 (2014), no. 5, 2789–2844

Flat bundles, von Neumann algebras and  $K$ -theory with  $\mathbb{R}/\mathbb{Z}$ -coefficients

Paolo Antonini, Sara Azzali, Georges Skandalis

J. K-Theory 13 (2014), no. 2, 275–303.

Leafwise homotopies and Hilbert-Poincaré complexes I. Regular HP complexes and leafwise pull-back maps.

Benameur, Moulay-Tahar; Roy, Indrava

J. Noncommut. Geom. 8 (2014), no. 3, 789–836.

The Weil Algebra of a Hopf Algebra - I - A noncommutative framework

Michel Dubois-Violette, Giovanni Landi

Comm. Math. Phys. 326 (2014), no. 3, 851–874.

##### Prepubblicazioni:

Refined intersection homology on non-Witt spaces

Pierre Albin, Markus Banagl, Eric Leichtnam, Rafe Mazzeo, Paolo Piazza

arXiv:1308.3725

The Novikov conjecture on Cheeger spaces  
Pierre Albin, Eric Leichtnam, Rafe Mazzeo, Paolo Piazza  
arXiv:1308.2844

Hodge theory on Cheeger spaces  
Pierre Albin, Eric Leichtnam, Rafe Mazzeo, Paolo Piazza  
arXiv:1307.5473

Variations in noncommutative potential theory: finite energy states, potentials and multipliers  
Fabio Cipriani, Jean-Luc Sauvageot  
arXiv:1207.3524

### **GDRE GREFI-GRIFGA (Geometria algebrica)**

Il Gruppo di Ricerca Italo-Francese in Geometria Algebrica (GRIFGA) è nato nel 2008 ed è stato finanziato fino al 2015.

Lo scopo principale del progetto, anche nell'ottica di Excellence in science, è di facilitare l'interazione tra le comunità italiana e francese di Geometria Algebrica per garantire la possibilità di sviluppare una ricerca di altissima qualità anche avvicinando giovani a docenti già affermati. Per questo la principale priorità è quella di finanziare ricercatori, post-doc e studenti di dottorato e di organizzare scuole e incontri tematici. Nel triennio 2012-2014 la commissione scientifica, composta dalla parte italiana da L. Badescu, C. Ciliberto, M. Manetti, L. Migliorini, C. Procesi, seguendo queste semplici linee guida, ha finanziato:

- 9 tra convegni e workshop in Italia:
- 1. VECTOR BUNDLES, CONFORMAL BLOCKS AND MODULI OF CURVES Rome, 2-6 September 2013
- 2. “New trends in Algebraic Geometry”, Università della Calabria, 12-14 Giugno, 2013
- 3. Workshop “Severi varieties and hyperkähler manifolds” Rome 3-9 November, 2013.
- 4. Fundamental “Groups in Arithmetic and Algebraic Geometry”, Centro di Ricerca Matematica Ennio De Giorgi, Pisa, 15- 20 dicembre 2013
- 5. VECTOR BUNDLES DAYS II Pau-Trieste Workshop on Vector Bundles and Related Topics, on the occasion of Emilia Mezzetti's 60th birthday, Trieste, January 29-31, 2014
- 6. Géométrie Algébrique en Liberté, GAeL XXII, SISSA, Trieste - June 23th-27th 2014
- 7. Symmetries of Kähler manifolds, dynamics and moduli spaces, 22 sep 2014 - 26 sep 2014, SISSA (Trieste, Italy)
- 8. Mirror Symmetry and Spin Curves, Palazzone di Cortona, Italy, April 28 - 30, 2014.

9. Intercity workshop in Arakelov Theory, Rome “Sapienza” - September 8-11, 2014

- 4 scuole (due in Italia e due in Francia) della durata media di una settimana;
- 5 soggiorni lunghi (oltre un mese) in Francia di dottorandi e post-doc;
- 27 missioni brevi (dalla settimana al mese) di ricercatori italiani in Francia o francesi in Italia.

La presenza, sia in Italia che in Francia, di un elevato numero di esperti nel settore ha dato la possibilità ai ricercatori finanziati e, più in generale, a tutta la comunità scientifica di ampliare il proprio bagaglio di esperienze e conoscenze. Prova ne sono le sempre maggiori collaborazioni attive tra gruppi francesi ed italiani. Buona parte di queste collaborazioni hanno dato origine a pubblicazioni o pre-pubblicazioni che testimoniano l'altissima qualità della ricerca svolta, si veda la bibliografia allegata. Se ci è concesso questa breve lista permette anche di segnalare come spesso i giovani ricercatori italiani siano strutturati in università francesi con una notevole perdita di potenziale umano da parte del nostro sistema universitario.

Il bilancio degli anni passati rende chiaro che i giovani ricercatori, quando messi nelle condizioni di farlo, colgono l'occasione di un periodo di studio all'estero e traggono beneficio da queste permanenze.

Il GRIFGA, nell'ottica della missione che si è posto sin dal suo inizio, nell'ultimo anno di finanziamento, prevede quindi di cofinanziare altre scuole e convegni, sia in Italia che in Francia e proseguire nel finanziamento di missioni e periodi di studio per giovani ricercatori.

Segue una breve lista di alcuni dei lavori originati da finanziamenti del biennio in esame:

C. Casagrande, S. Druel “LOCALLY UNSPLIT FAMILIES OF RATIONAL CURVES OF LARGE ANTICANONICAL DEGREE ON FANO MANIFOLDS “ arXiv:1212.5083 (2012).

Roland abuaf, Ada Boralevi “ORTHOGONAL BUNDLES AND SKEW-HAMILTONIAN MATRICES” arxiv:1312.0963

Boralevi, Ada; Faenzi, Daniele; Mezzetti, Emilia “LINEAR SPACES OF MATRICES OF CONSTANT RANK AND INSTANTON BUNDLES” Adv. Math. 248 (2013), 895–920.

Daniele Faenzi, Jean Vallès “LOGARITHMIC BUNDLES AND LINE ARRANGEMENTS, AN APPROACH VIA THE STANDARD CONSTRUCTION” J. Lond. Math. Soc. (2) 90 (2014), no. 3, 675–694

Salvatore Cacciola, Angelo Felice Lopez, Filippo Viviani “MORIWAKI DIVISORS AND THE AUGMENTED BASE LOCI OF DIVISORS ON THE MODULI SPACE OF CURVES”

arXiv:1305.1265

Cinzia Bisi, Jean-Philippe Furter, Stéphane Lamy “THE TAME AUTOMORPHISM GROUP OF AN AFFINE QUADRIC THREEFOLD ACTING ON A SQUARE COMPLEX” J. Éc. polytech. Math. 1 (2014), 161–223.

M. C. Beltrametti<sup>1</sup>, A. Hoering, C. Novelli  
"FANO VARIETIES WITH SMALL NON-KLT Locus"  
Int Math Res Notices (2014) doi: 10.1093/imrn/rnu022, First published online: March 7, 2014

S. Boissière, A. Cattaneo, M. Nieper-Wisskirchen, A. Sarti  
"THE AUTOMORPHISM GROUP OF THE HILBERT SCHEME OF TWO POINTS ON A GENERIC PROJECTIVE K3 SURFACE", arXiv:1410.8387, p. 13, to appear in Proceedings of the Schiermonnikoog conference, K3 surfaces and their moduli, 2015.

M. Bolognesi, F. Russo "SOME LOCI OF RATIONAL CUBIC FOURFOLDS" with an appendix of G. Stagliano', arXiv:1504.05863, (2015) p. 28

C. Casnati, D. Faenzi, F. Malaspina “MODULI SPACES OF RANK TWO ACM BUNDLES ON THE SEGRE PRODUCT OF THREE PROJECTIVE LINES”, arXiv:1404.1188, (2014) p. 22

G. Casnati, D. Faenzi, F. Malaspina "RANK TWO ACM BUNDLES ON DEL PEZZO THREEFOLD WITH PICARD NUMBER THREE" J. Algebra., 429 (2015), 413-446.

C. Casnati, D. Faenzi, F. Malaspina “RANK TWO ACM BUNDLES ON THE DEL PEZZO FOURFOLD OF DEGREE 6 AND ITS GENERAL HYPERPLANE SECTION ” arXiv:1503.02796, (2015) p. 23

C. Ciliberto, F. Flamini, M. Zaidenberg "GENERAL CURVES ON A VERY GENERAL SURFACE IN  $\mathbb{P}^3$ ", International Mathematics Research Notices, Publication on line DOI:10.1093/imrn/rnv055, (2015) p. 29

D. Faenzi, F. Malaspina “SURFACES OF MINIMAL DEGREE OF TAME AND WILD REPRESENTATION TYPE “ arXiv:1409.4892 [math.AG], (2014) p. 16

A. Garbagnati, A. Sarti "KUMMER SURFACES AND K3 SURFACES WITH  $(\mathbb{Z}/2\mathbb{Z})^4$  SYMPLECTIC ACTION" to appear in Rocky Mountain Journal, (2015) p. 38.

A. Massarenti, M. Mella “ON THE AUTOMORPHISMS OF MODULI SPACES OF CURVES” Springer Proceedings in Mathematics and Statistics, Cheltsov et al. Eds., 149-168, Springer, 2014.

L. Piro, F. Russo "THE XJC-CORRESPONDENCE" J. reine angew. Math.,  
Publication online DOI: 10.1515/crelle-2014-0052, (2014) p. 22

### **GDRE GREFI CONEDP (Controllo di equazioni a derivate parziali)**

Il GDRE CONEDP (2010-2014) ha avuto ed ha per obiettivo lo sviluppo di una rete di collaborazioni e di scambi scientifici su tematiche di controllo di Equazioni a Derivate Parziali. Queste linee di ricerca sono attualmente molto sviluppate in Francia e Italia, sia a livello teorico che applicativo e numerico, e sono oggetto dell'interesse di molti giovani ricercatori di valore. Esse hanno anche un'interfaccia naturale con molti altri settori della matematica, delle scienze e dell'ingegneria.

Nel quadriennio 2010-2014 il GDRE CONEDP ha favorito lo sviluppo di nuovi campi di applicazione e interazione in medicina e biologia (controllo di modelli oncologici) e in climatologia (controllo/problemi inversi/assimilazione di dati). In particolare, presso la sede dell'INdAM è stato organizzato un workshop internazionale su "Mathematical Paradigms of Climate Science" (24-28/06/2013), mentre presso l'Institut Henri Poincaré il GDRE ha organizzato il convegno internazionale "MCPIT 2013: Modelling, Control and Inverse Problems for the Planet Earth in All Its States"(18-22/11/2013). Come conseguenza di questi incontri scientifici, è stato costituito un gruppo di esperti di varie provenienze geografiche (Francia, Italia, Olanda, Germania, USA) e disciplinari che curerà lo sviluppo di modelli differenziali in climatologia e organizzerà attività scientifica su questa tema negli anni futuri.

Il sito web del GDRE CONEDP, in funzione dal 2010, e un'ampia lista di più di 300 indirizzi email hanno permesso una rapida diffusione di informazioni sull'offerta di borse post-dottorali, posti temporanei e permanenti, ed eventi culturali di interesse del GDRE.

Il GDRE ha svolto un ruolo importante per la formazione di dottorandi e giovani ricercatori, finanziando soggiorni di studio, consentendo la nascita di nuove collaborazioni e favorendo la diffusione dei risultati ottenuti.

### **Principali eventi finanziati e/o organizzati dal GDRE CONEDP**

1. Conférence sur le Contrôle des EDP (25-29/01/2010), CIRM Luminy Marseille, France
2. Corso CIME Control of Partial Differential Equations (19-23/07/2010), Cetraro (CS), Italy
3. Trimestre intensivo su Control of PDE's (01/10/2010 - 18/12/2010), Institut Henri Poincaré, Paris, France
4. Workshop INdAM New Trends in Analysis and Control of Nonlinear PDEs (13-15/06/2011), Roma, Italy
5. Scuola Estiva Partial Differential Equations, Optimal Design and Numerics

- (28/08/2011-09/09/2011), Centro de Ciencias de Benasque Pedro Pascual, Spain
6. Workshop Control of Fluid-Structure Systems and Inverse Problems (25-28/06/2012), Toulouse, France
  7. Scuola Tematica su Control of PDE's, interactions, and application challenges (5-9/11/2012), CIRM Luminy Marseille, France
  8. Congresso Modelling and Control of Systems: applications to nano-sciences, environment, and energy (9-11/04/2013), Grenoble, France
  9. Workshop INdAM Mathematical Paradigms of Climate Science (24-28/06/2013), Roma, Italy
  10. International Conference MCPIT 2013: Modelling, Control and Inverse Problems for the Planet Earth in All Its States (18-22/11/2013), Institut Henri Poincaré, Paris, France
  11. Workshop *Recent progress in mathematical and numerical analysis of inverse problems* (19-23/05/2014), CIRM Luminy Marseille, France
  12. Special session su *Control of PDE: Theory, Numerics, and Applications* organizzata da E. Casas e P. Loreti nell'ambito del First Joint International Meeting RSME-SCM-SEMA-SIMAI-UMI, 30/06-04/07/2014, Bilbao, Spain
  13. Special session su *PDE methods and challenges in control and inverse problems* organizzata da F. Bucci, E. Fernandez-Cara e M. Gonzalez Burgos nell'ambito del First Joint International Meeting RSME-SCM-SEMA-SIMAI-UMI, 30/06-04/07/2014, Bilbao, Spain
  14. Workshop PDE's, Inverse Problems, and Control Theory, 15-19/09/2014, Bologna, Italy

#### **Progetti europei attivi su tematiche di interesse per il GDRE CONEDP**

- ERC Starting Grant [GeCoMethods](#): Geometric Control Methods for the Heat and Schroedinger Equations, PI Ugo Boscain (Ecole Polytechnique, Palaiseau).
- ERC Starting Grant [TRAM3](#): Traffic management by macroscopic models, PI Paola Goatin (INRIA, Sophia Antipolis)
- CPDENL: Control of Partial Differential Equations and Nonlinearity, PI J.-M. Coron (Université Pierre et Marie Curie, Paris).
- NUMERIWAVES: New Analytical and Numerical Methods in Wave Propagation, PI E. Zuazua (Basque Center for Applied Mathematics, Bilbao).

#### **Elenco (parziale) dei lavori scientifici svolti nell'ambito del GDRE CONEDP**

1. Alabau-Boussouira, Fatiha; Ammari, Kais Sharp energy estimates for nonlinearly locally damped PDEs via observability for the associated undamped system. *J. Funct. Anal.* [260 \(2011\), no. 8](#), 2424–2450.
2. Alabau-Boussouira, Fatiha; Cannarsa, Piermarco; Guglielmi, Roberto Indirect

- stabilization of weakly coupled systems with hybrid boundary conditions. *Math. Control Relat. Fields* [1 \(2011\), no. 4](#), 413–436.
3. Alabau-Boussouira, Fatiha; Léautaud, Matthieu Indirect stabilization of locally coupled wave-type systems. [ESAIM Control Optim. Calc. Var.](#) 18 (2012), no. 2, 548–582.
  4. Alabau-Boussouira, Fatiha; Cannarsa, Piermarco A constructive proof of Gibson's stability theorem. [Discrete Contin. Dyn. Syst. Ser. S](#) 6 (2013), no. 3, 611–617.
  5. Alabau-Boussouira, Fatiha; Léautaud, Matthieu Indirect controllability of locally coupled wave-type systems and applications. [J. Math. Pures Appl. \(9\)](#) 99 (2013), no. 5, 544–576.
  6. Albano, P.; Cannarsa, P.; Nguyen, Khai T.; Sinestrari, C. Singular gradient flow of the distance function and homotopy equivalence. [Math. Ann.](#) 356 (2013), no. 1, 23–43. (Reviewer: Luigi Rodino) 35D40 (26B25 35A20 35A21 49J52)
  7. Ammar-Khodja, F.; Benabdallah, A.; González-Burgos, M.; de Teresa, L. The Kalman condition for the boundary controllability of coupled parabolic systems. Bounds on biorthogonal families to complex matrix exponentials. *J. Math. Pures Appl. (9)* [96 \(2011\), no. 6](#), 555–590.
  8. Ammar-Khodja, Farid; Benabdallah, Assia; González-Burgos, Manuel; de Teresa, Luz Recent results on the controllability of linear coupled parabolic problems: a survey. *Math. Control Relat. Fields* [1 \(2011\), no. 3](#), 267–306.
  9. Ancona, Fabio; Glass, Olivier; Nguyen, Khai T. Lower compactness estimates for scalar balance laws. [Comm. Pure Appl. Math.](#) 65 (2012), no. 9, 1303–1329.
  10. Baudouin, Lucie; Ervedoza, Sylvain Convergence of an inverse problem for a 1-D discrete wave equation. [SIAM J. Control Optim.](#) 51 (2013), no. 1, 556–598.
  11. Baudouin, Lucie; De Buhan, Maya; Ervedoza, Sylvain Global Carleman estimates for waves and applications. [Comm. Partial Differential Equations](#) 38 (2013), no. 5, 823–859.
  12. Beauchard, Karine; Cannarsa, Piermarco; Guglielmi, Roberto; Null controllability of Grushin-type operators in dimension two. [J. Eur. Math. Soc. \(JEMS\)](#) 16 (2014), no. 1, 67–101.
  13. Beauchard, Karine; Cannarsa, Piermarco; Yamamoto, Masahiro, Inverse source problem and null controllability for multidimensional Grushin-type parabolic operators, *Inverse Probl.* 30, No. 2, Article ID 025006, 26 p. (2014).
  14. Cannarsa, Piermarco; Cheng, Wei; Zhang, Qing, Propagation of singularities for weak KAM solutions and barrier functions, *Comm. Math. Phys.* 331 (2014), no. 1, 1-20.
  15. Benabdallah, Assia; Dermenjian, Yves; Le Rousseau, Jérôme Carleman estimates for stratified media. *J. Funct. Anal.* [260 \(2011\), no. 12](#), 3645–3677.

16. Buckdahn, Rainer; Cannarsa, Piermarco; Quincampoix, Marc Lipschitz continuity and semiconcavity properties of the value function of a stochastic control problem. *NoDEA Nonlinear Differential Equations Appl.* [17 \(2010\), no. 6](#), 715–728.
17. Cannarsa, Piermarco; Cardaliaguet, Pierre Hölder estimates in space-time for viscosity solutions of Hamilton-Jacobi equations. *Comm. Pure Appl. Math.* [63 \(2010\), no. 5](#), 590–629.
18. Cannarsa, Piermarco; Khapalov, Alexander Multiplicative controllability for reaction-diffusion equations with target states admitting finitely many changes of sign. *Discrete Contin. Dyn. Syst. Ser. B* 14 (2010), no. 4, 1293–1311.
19. Cannarsa, P.; Tort, J.; Yamamoto, M. Determination of source terms in a degenerate parabolic equation. *Inverse Problems* 26 (2010), no. 10, 105003, 20 pp. 35R30 (35B65)
20. Cannarsa, Piermarco; Nguyen, Khai T. Exterior sphere condition and time optimal control for differential inclusions. *SIAM J. Control Optim.* [49 \(2011\), no. 6](#), 2558–2576.
21. Cannarsa, Piermarco; Cavaterra, Cecilia; Favini, Angelo; Lorenzi, Alfredo; Rocca, Elisabetta Preface: New trends in direct, inverse, and control problems for evolution equations. *Discrete Contin. Dyn. Syst. Ser. S* 4 (2011), no. 3, i–ii. 35-06 (34-06 93-06)
22. Cannarsa, Piermarco; Sforza, Daniela Integro-differential equations of hyperbolic type with positive definite kernels. *J. Differential Equations* 250 (2011), no. 12, 4289–4335. (Reviewer: Narahari Parhi) 45J05 (35B35 35L72 35R09 45M10 47N20 74D10)
23. Cannarsa, Piermarco; Floridia, Giuseppe Approximate multiplicative controllability for degenerate parabolic problems with Robin boundary conditions. *Commun. Appl. Ind. Math.* 2 (2011), no. 2, e-376, 16 pp. (Reviewer: Ilhem Hamchi) 93B05 (34B24 35K65 93C20)
24. Cannarsa, Piermarco; Tort, Jacques; Yamamoto, Masahiro Unique continuation and approximate controllability for a degenerate parabolic equation. *Appl. Anal.* 91 (2012), no. 8, 1409–1425. (Reviewer: Chuang Zheng) 93B05 (35K65 93C20)
25. Cannarsa, Piermarco; Cardaliaguet, Pierre Regularity results for eikonal-type equations with nonsmooth coefficients. *NoDEA Nonlinear Differential Equations Appl.* 19 (2012), no. 6, 751–769. 35F21 (34A60 35B65 35D40)
26. Cannarsa, P.; Frankowska, H.; Marchini, E. M. Optimal control for evolution equations with memory. *J. Evol. Equ.* 13 (2013), no. 1, 197–227. 49J27 (49N60)
27. Cannarsa, P.; Frankowska, H. Local regularity of the value function in optimal control. *Systems Control Lett.* 62 (2013), no. 9, 791–794.
28. Ervedoza, Sylvain; Glass, Olivier; Guerrero, Sergio; Puel, Jean-Pierre Local

- exact controllability for the one-dimensional compressible Navier-Stokes equation. [Arch. Ration. Mech. Anal.](#) 206 (2012), no. 1, 189–238.
29. Ervedoza, Sylvain; Zuazua, Enrique Numerical approximation of exact controls for waves. Springer Briefs in Mathematics. *Springer, New York*, 2013. xviii+122 pp. ISBN: 978-1-4614-5807-4; 978-1-4614-5808-1
  30. Le Rousseau, Jérôme; Léautaud, Matthieu; Robbiano, Luc Controllability of a parabolic system with a diffuse interface. [J. Eur. Math. Soc. \(JEMS\)](#) 15 (2013), no. 4, 1485–1574.
  31. Loreti, Paola; Sforza, Daniela Multidimensional controllability problems with memory. *Modern aspects of the theory of partial differential equations*, 261–274, Oper. Theory Adv. Appl., 216, *Birkhäuser/Springer Basel AG, Basel*, 2011.
  32. Loreti, P.; Pandolfi, L.; Sforza, D. Boundary controllability and observability of a viscoelastic string. [SIAM J. Control Optim.](#) 50 (2012), no. 2, 820–844.

Nel corso del 2014 sono stati assegnati n° 4 assegni di collaborazione ad attività di ricerca nell'ambito del Progetto.

✚ Scuole di eccellenza e periodi intensivi di ricerca INDAM-MSRI

Per il presente Progetto Premiale l'Istituto ha ottenuto un finanziamento dal MIUR di 130.000,00 €.

Nel 2013 nell'ambito del Progetto si è svolto a Cortona (AR) dal 29 Luglio al 9 Agosto l'INdAM-MSRI-SMI-Clay Summer Graduate Workshop "Mathematical General Relativity in Cortona" (<http://www.altamatematica.it/MathGenRelativity/>). La Scuola è stata organizzata da Mauro Carfora (Università di Pavia), Giorgio Patrizio (Università di Firenze), Tommaso Ruggeri (Università di Bologna) per conto dell'INdAM e ha avuto come responsabili scientifici Justin Corvino (Lafayette College), Pengzi Miao (University of Miami). Anche in questa occasione a Scuola ha avuto il contributo come supporto logistico della Scuola Matematica Interuniversitaria (SMI) nell'ambito della collaborazione del Consorzio Interuniversitario per l'Alta Formazione in Matematica.

Il Summer Graduate Workshop è stato rivolto a dottorandi in Matematica e a giovani ricercatori con lo scopo di introdurli ad alcuni aspetti fondamentali della relatività generale matematica e in particolare alle sue connessioni tra la teoria fisica e problemi di geometria differenziale ed equazioni differenziali alle derivate parziali. La scuola ha visto la partecipazione di circa trenta giovani studiosi: la metà italiani, il resto provenienti da Germania, Romania, Stati Uniti e Svizzera.

L'organizzazione dei lavori della Scuola ha seguito lo schema già sperimentato per iniziative del genere alternando cicli di lezioni ad attività specifiche di avviamento alla ricerca. Serie di minicorsi tenuti da Justin Corvino (Lafayette College), Mauro Carfora (Università di Pavia), Michael Eichmair (ETH), Lan-Hsuan Huang (University of Connecticut), Fernando Schwartz (University of Tennessee). Ogni giorno sono state previste tre lezioni da 75 minuti tenute dai docenti. I pomeriggi sono stati utilizzati per sedute di esercitazioni condotte da Peter McGrath (Brown University) and Andrea Santi (Università di Parma) e per approfondimenti individuali su tematiche di ricerca proposte ai singoli partecipanti dai coordinatori scientifici e dagli altri Senior Researchers.

Nel corso del 2014 sono stati assegnati n° 4 assegni di collaborazione ad attività di ricerca nell'ambito del Progetto.

#### **d) Progetti FIRB/FIR/SIR**

##### **- Progetto "FIRB 2012 Geometria Differenziale e Teoria Geometrica delle Funzioni".**

L'unità ha concentrato le sue ricerche nell'ambito dell'analisi ipercomplessa e in particolare sulla teoria delle funzioni  $s$ -regolari sui quaternioni e su altre algebre alternative reali.

Con le proprie attività e le proprie pubblicazioni, i membri dell'unità hanno arricchito la teoria con nuovi risultati sulle proprietà delle funzioni  $s$ -regolari, studiandone la relazione con altre teorie ipercomplesse e valutandone le possibili ricadute in ambito dinamico. Grazie agli strumenti forniti dalla teoria delle funzioni  $s$ -regolari, hanno approfondito lo studio della geometria della palla unitaria quaternionica e di altre varietà quali i tori quaternionici. Hanno applicato la teoria a problemi aperti in altri ambiti della matematica, quali la classificazione di strutture complesse ortogonali su aperti densi del 4-spazio euclideo e la costruzione di nuovi tipi di calcolo funzionale. La loro expertise si è inoltre rivelata utile nello studio di problemi polinomiali quaternionici per il Computer-Aided Design.

Sul piano formativo, oltre all'inquadramento a tempo pieno presso l'INdAM della coordinatrice dell'unità, Caterina Stoppato, come assegnista e poi come Ricercatrice a Tempo Determinato, vi sono state le seguenti attività: si è tenuto il corso di dottorato "Funzioni di variabile complessa e ipercomplessa" nell'ambito del Dottorato Firenze-Perugia-INdAM; si sono organizzati seminari tra i dottorandi partecipanti al corso; si è discussa una tesi di dottorato (ad opera di un dottorando partecipante all'unità, Amedeo Altavilla, e sotto la supervisione di un docente partecipante, Alessandro Perotti) presso l'Università di Trento; si è finanziata la partecipazione dello stesso dottorando, di una partecipante

assegnista all'Università di Bologna, Giulia Sarfatti, e della coordinatrice ad attività presso le seguenti sedi: Università di Firenze, Università di Milano Bicocca, Università di Torino, Universiteit Gent, Villasimius (CA).

Sul piano delle collaborazioni, si sono invitati due ricercatori stranieri, João Pedro Morais (Universidade de Aveiro) e Syed Twareque Ali (Concordia University, Montreal), a visitare l'unità di ricerca tenendo seminari presso l'Università di Firenze e collaborando con i partecipanti all'unità.

Si sono finanziate le visite di partecipanti all'unità per incontrare altri collaboratori al progetto; in particolare: la coordinatrice ha visitato Marco Peloso e John Ryan presso la University of Arkansas, ha collaborato con Riccardo Ghiloni e Alessandro Perotti presso l'Università di Trento e ha visitato Simon Salamon presso il King's College London; la ricercatrice di Ferrara, Cinzia Bisi, ha collaborato con la coordinatrice presso l'Università di Firenze; Alessandro Perotti ha collaborato con la coordinatrice e con Twareque Ali presso l'Università di Firenze; il ricercatore di Firenze, Fabio Vlacci, ha visitato l'ICTP di Trieste per collaborare con Alberto Verjovsky (Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca).

Sul piano informativo, i membri dell'unità hanno tenuto numerose conferenze; tra queste si segnalano quelle tenute da Cinzia Bisi e Giulia Sarfatti nell'ambito del "30th International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics" presso la Universiteit Gent, in missione per conto del progetto. I partecipanti hanno inoltre tenuto seminari presso altre università, tra cui uno di Cinzia Bisi presso l'Università di Firenze e uno della coordinatrice presso la University of Arkansas, entrambe in missione per il progetto. Si è infine organizzato, per poi rinviarlo a gennaio 2015 a causa di uno sciopero dei trasporti, l'Incontro Nazionale di Analisi Ipercomplessa presso l'Università di Firenze.

**- Progetto "Futuro in Ricerca 2013 – Tecniche affidabili, esatte e orientate alle applicazioni per la modellazione geometrica e la simulazione numerica (DREAMS) – Unità di ricerca 001".**

L'unità ha concentrato le sue ricerche in due ambiti di principali relativi a metodi numerici per il Computer Aided Geometric Design. Il primo riguardante il raffinamento locale con B-spline gerarchiche, un campo di ricerca attivo sia nel contesto della modellazione geometrica che in quello dell'analisi isogeometrica. Il secondo rivolto allo studio di curve con particolari strutture algebriche e relativi algoritmi di applicazione.

Con le proprie attività e pubblicazioni, i membri dell'unità hanno ottenuto risultati scientifici riguardo modelli spline gerarchici per la modellazione interattiva [P5] e lo sviluppo di metodi isogeometrici di tipo adattivo [P1]. Si sono inoltre sviluppati schemi di modifica locale di curve Pythagorean-hodograph [P3] e algoritmi per l'identificazione e ricostruzione di tali tipi di curve

rappresentate sfruttando l'algebra dei complessi (curve piane) e dei quaternioni (curve nello spazio) [P4]. Tali problematiche sono state affrontate anche da un punto di vista geometrico portando a nuovi risultati nello studio di problemi polinomiali quaternionici [P2].

Sul piano formativo, oltre all'inquadramento a tempo pieno presso l'INdAM della coordinatrice dell'unità, Carlotta Giannelli, come assegnista e poi come Ricercatrice a Tempo Determinato, vi sono state le seguenti attività: finanziamento di un contratto di collaborazione coordinata e continuativa (Duccio Mugnaini, Giugno - Ottobre 2014); cofinanziamento di un assegno di ricerca presso il dipartimento di Matematica e Informatica "Ulisse Dini" dell'Università di Firenze (Cesare Bracco, Dicembre 2014 - Novembre 2015).

Le missioni dei membri dell'unità finanziate dal progetto hanno coinvolto le collaborazioni scientifiche con: Alessandra Aimi (Univ. di Parma), Annalisa Buffa (IMATI-CNR, Pavia), Bert Jüttler (JKU Linz, Austria), David Großmann (MTU Aero Engines, Monaco, Germania). Il prof. Rida T. Farouki (UC Davis) è stato in visita presso l'unità di ricerca a Settembre-Ottobre 2014.

Sul piano informativo, i membri dell'unità (in missione per conto del progetto) hanno tenuto numerose comunicazioni; tra queste si segnalano quelle tenute alle seguenti conferenze internazionali: Foundations of Computational Mathematics, Montevideo, Uruguay, 11-20/12/2014 (Carlotta Giannelli), SMART 2014, Pontignano, Italia, 28/9/2014 - 1/10/2014, (Carlotta Giannelli), 8th International Conference on Curves and Surfaces, Parigi, Francia, 12-18/6/2014 (Carlotta Giannelli e Alessandra Sestini), FWF NFN S117 Geometry + Simulation: 4th NFN seminar, Universitätszentrum Obergurgl, Austria, Apr., 2014 (Carlotta Giannelli).

La responsabile scientifica del progetto ha infine organizzato insieme alla prof.ssa Carla Manni (Univ. di Tor Vergata, Roma) il mini simposio "From computer aided geometric design to industrial CAD modeling and simulations", al convegno SIMAI 2014 della Società Italiana di Matematica Applicata e Industriale, Taormina, Italia (7-10/7/2014)

### **Pubblicazioni**

[P1] A. Buffa, C. Giannelli (2014), Adaptive isogeometric techniques with hierarchical splines: error estimator and convergence, sottomesso a rivista.

[P2] R.T. Farouki, G. Gentili, C. Giannelli, A. Sestini, C. Stoppato (2015), Solution of a quadratic quaternion equation with mixed coefficients, Journal of Symbolic Computation, in stampa.

[P3] R. T. Farouki, C. Giannelli, A. Sestini (2015), Local modification of Pythagorean-hodograph quintic spline curves using the B-spline form, Advances in Computational Mathematics, in stampa.

[P4] R. T. Farouki, C. Giannelli, A. Sestini (2015), Identification and "reverse engineering" of Pythagorean-hodograph curves, *Computer Aided Geometric Design*, 34, 21-36.

[P5] G. Kiss, C. Giannelli, U. Zore, B. Jüttler, D. Großmann, and J. Barner (2014), Adaptive CAD model (re-)construction with THB-splines, *Graphical Models*, 76, 273-288.

**- Progetto "Futuro in Ricerca 2013 – Geometria Delle Equazioni Differenziali".**

Grazie al progetto FIR in questione, di cui sono coordinatore nazionale, il primo maggio 2014 ho preso servizio come ricercatore INdAM di secondo livello, scegliendo come sede di ricerca quella del Dipartimento di Matematica del Politecnico di Milano. Successivamente, sono risultato vincitore di un posto RTD-B presso il Dipartimento di Scienze Matematiche del Politecnico di Torino dove sono in servizio dal 19 dicembre 2014.

Nei mesi trascorsi ho iniziato a studiare le equazioni di Monge-Ampère (EMA) multidimensionali di ordine 2 e 3 con il dott. Giovanni Moreno, che è stato ospite, nel mese di giugno 2014, presso il Dipartimento di Matematica del Politecnico di Milano. Vista la relazione tra la geometria delle EMA e quella delle ipersuperfici delle Lagrangiane Grassmanniane, il dott. Moreno ed io abbiamo ritenuto opportuno discutere del nostro progetto con il prof. E. Musso del Dipartimento di Scienze Matematiche del Politecnico di Torino, dove siamo stati in visita per qualche giorno. Nello stesso mese ho partecipato alla conferenza "Complex Geometry and Lie Groups" tenutasi a Torino. A settembre 2014 è stato ospite presso il Dipartimento di Matematica del Politecnico di Milano il prof. Dmitri Alekseevsky per studiare EMA invarianti rispetto ad un gruppo di Lie. Nello stesso mese ho invitato il prof. Emilio Musso, il prof. Dzahalilov, il prof. Francesco Russo e il dott. Giovanni Moreno, con i quali ho discusso problemi legati all'integrabilità (in senso idrodinamico) delle EMA multidimensionali. Ho esposto i risultati della nostra ricerca a Torino, al convegno "GMT seminar", tenutosi ad Ottobre.

Per continuare lo studio dell'integrabilità delle EMA multidimensionali, sono stato in visita, a Dicembre, presso il Dipartimento di Matematica di Catania (dal prof. Francesco Russo) e presso il Dipartimento di Matematica di Roma Tor-Vergata (dal prof. Ciro Ciliberto).

Tutte le suddette attività sono state in buona parte finanziate dal progetto FIR 2013 - Geometria delle equazioni differenziali.

L'attività di ricerca svolta in questo periodo è stata positiva in quanto ha dato luce a molti risultati interessanti riguardanti le EMA e la loro generalizzazione al caso del terzo ordine.

In particolare, con il prof. Alekseevsky e con il dott. Moreno siamo riusciti ad ottenere una lista di EMA che ammettono un gruppo di simmetria che agisce transitivamente sulla varietà di contatto sulla quale le equazioni sono definite. Sempre con il dott. Moreno, ho dimostrato come le EMA del terz'ordine possono essere ricostruite dalle loro caratteristiche.

Abbiamo quindi studiato più in dettaglio il caso in cui l'insieme di tali caratteristiche sia un'unione di iperpiani, dimostrando che questi ultimi sono ortogonali tra loro rispetto alla struttura meta-simpletica della Lagrangiana Grassmaniana. Ho lavorato anche sul problema di caratterizzare equazioni del second'ordine multidimensionali che siano integrabili in senso idrodinamico. In tale direzione, ho ottenuto qualche risultato che lega l'integrabilità al luogo singolare della Lagrangiana Grassmanniana nella quale le equazioni stesse sono definite.

### **Obiettivo Strategico: Internazionalizzazione della Ricerca Matematica**

L'obbiettivo dell'Internazionalizzazione della Ricerca Matematica da parte dell'INdAM avviene coinvolgendo, nel perseguimento degli obiettivi operativi già illustrati, non solo la comunità matematica italiana ma anche la comunità scientifica comunitaria e internazionale e diversi Enti, Organismi internazionali.

#### **2) Razionalizzazione della gestione.**

L'Istituto nel corso del 2014 ha continuato nel sostenere una serie di iniziative, in parte previste da obblighi di legge, dirette a rendere più efficaci ed efficienti l'organizzazione e la gestione della propria attività.

In particolar modo, si è provveduto a:

- apportare modifiche alle procedure informatizzate (gestione contabile, gestione del protocollo informatico, gestione sito internet, ecc.) dirette a migliorare in termini di efficienza i tempi di risposta alle esigenze degli stakeholder dell'Istituto;
- intensificazione del processo di dematerializzazione, quindi un progressivo incremento della gestione documentale informatizzata con conseguente sostituzione dei supporti tradizionali della documentazione amministrativa in favore del documento informatico (protocollo informatico, utilizzo della Posta Elettronica Certificata). Tale azione ha prodotto risparmi sia indiretti, risparmio di tempo e quindi maggiore efficienza, che diretti con un decremento di alcune voci della spesa per consumi intermedi (cancelleria, spese postali, ecc.).

## **PARTE QUINTA**

### **ATTIVITA' PROGRAMMATE NEL TRIENNIO 2015-2017 E RELATIVE PREVISIONI DI SPESA**

#### **1 Programma Borse di Studio.**

##### **1.1 Progetto Straordinario Corsi estivi internazionali di Alta Formazione e Avviamento alla Ricerca**

Da più di quarant'anni, presso il Dipartimento di Matematica e Informatica dell'Università di Perugia ai migliori Laureati del Paese viene fornita una specifica formazione preliminare alla ricerca in matematica. Il contatto diretto dei migliori laureati italiani con i loro coetanei stranieri, con i colleghi provenienti da altre sedi universitarie e con docenti di altissimo livello internazionale è un passaggio importante ai fini della futura attività di ricercatore. I contatti con i docenti sono anche funzionali all'ammissione in programmi di dottorato, anche all'Estero. Questi Corsi, che si svolgono a Perugia dal 1972, hanno avuto un notevole impatto sulla formazione dei Matematici Italiani, testimoniato dall'alto numero di ex partecipanti che hanno raggiunto posizioni di rilievo come ricercatori in Italia e all'Estero.

I corsi di Cortona, tenuti presso il Palazzone della Scuola Normale Superiore di Pisa, riguardano argomenti di punta della ricerca in matematica e sono rivolti a studenti di dottorato o post-dottorato. Sono tenuti da esperti di fama internazionale e si svolgono in un ambiente fortemente collaborativo tra i giovani ed i docenti attraverso una intensa attività seminariale. Per non pochi ricercatori Italiani e Stranieri i corsi di Cortona hanno avuto un ruolo fondamentale nell'indirizzare le loro ricerche.

Dal 1997 a oggi hanno partecipato ai Corsi di Perugia e di Cortona più di 2.500 studenti, con partecipazione integralmente finanziata.

Dal 1972 al 2003 il Comitato per la Matematica del CNR, ha finanziato direttamente i Corsi Estivi tramite la Scuola Matematica Universitaria (SMI), Organizzazione no profit che provvedeva ad organizzare i suddetti Corsi. Dal 2004 al 2013 la SMI è stata finanziata dal MiUR tramite attribuzione, nell'ambito del FFO, di finanziamenti al Consorzio Interuniversitario per l'Alta Formazione in Matematica (CIAFM), Consorzio riconosciuto dal Ministero e di cui l'INdAM è socio fondatore, insieme alla Scuola Normale Superiore di Pisa, la Scuola Internazionale di Studi Superiori Avanzati (SISSA), l'Università di Perugia e la Scuola Matematica Interuniversitaria (SMI). Del Consorzio oggi fanno parte anche: Il Politecnico di Milano, l'Università di Milano, l'Università di Milano Bicocca, l'Università Luigi Bocconi, l'Università di Firenze e l'Università di Pavia. Sono pervenuti finanziamenti anche dall'European Mathematical Society e

dall'UNESCO ROSTE. In anni più recenti gli FFO hanno escluso finanziamenti ai Consorzi Interuniversitari, con l'eccezione per quelli di Ricerca, e pertanto il finanziamento dei Corsi Estivi ha perso la sua continuità, anche se il MiUR non ha mai fatto mancare anno per anno un finanziamento ad hoc. Negli ultimi due anni tramite l'INdAM con un'assegnazione straordinaria dedicata al finanziamento del Consorzio CIAFM (FOE 2014) e tramite l'Università di Perugia (FFO 2014, art. 11).

Poiché i corsi di ciascun anno devono essere programmati con largo anticipo sia per poter reclutare i migliori docenti che i migliori studenti in Italia e all'estero, si ritiene necessario un finanziamento straordinario pluriennale.

#### **- Obiettivi dei corsi.**

Il progetto prevede l'attuazione, per ogni anno, di:

- a) almeno 8 corsi di avviamento alla ricerca in Matematica all'anno a Perugia
- b) almeno 3 corsi avanzati su temi attuali di Ricerca Matematica e Applicazioni a Cortona.

I corsi che si tengono a Perugia offrono ai migliori laureati in matematica e altre materie, italiani l'opportunità di seguire corsi di avviamento alla ricerca matematica impartiti, in inglese, da esperti di alto livello provenienti prevalentemente da Università estere. Inoltre offrono la possibilità agli stessi laureati di avere contatti diretti con matematici stranieri anche ai fini di proseguire gli studi per il dottorato all'estero, permettono inoltre ad alcuni tra i più brillanti laureati in discipline diverse dalla matematica (Economia, Fisica, Informatica, Ingegneria, Statistica) di completare una preparazione che li metta in grado di affrontare, nella loro ricerca, le più complesse modellizzazioni matematiche.

Ogni corso ha la durata di quattro settimane; esso comprende complessivamente 25 lezioni di un'ora circa e 15 ore di esercitazioni. Ogni partecipante segue due corsi; sono previste due ore settimanali destinate dal docente a colloqui coi singoli partecipanti. Sono previste prove scritte, sulla base delle quali il docente potrà valutare le difficoltà incontrate da ciascuno dei partecipanti e l'impegno nel seguire i Corsi. Sono anche previste conferenze di carattere generale sulle linee di sviluppo di alcuni settori della matematica e sulle loro applicazioni come anche conferenze e discussioni sull'organizzazione degli studi e della ricerca matematica. A tutti i partecipanti viene richiesta una partecipazione attiva, non solo con l'assidua presenza alle lezioni prescelte, ma anche con l'intervento ai seminari, discussioni, esercizi, prove pratiche, che avranno luogo nell'ambito dei singoli corsi.

I corsi di Cortona sono di livello più avanzato, sono rivolti a studenti di dottorato o già in possesso del titolo di "Dottore di ricerca", nonché a giovani ricercatori, italiani e stranieri, che intendano approfondire argomenti legati alle ricerche sulle quali sono già impegnati. Ogni corso ha la durata di due settimane.

### **- Modalità di attuazione del progetto:**

Per i Corsi di Perugia, la prima fase del progetto consiste nella emanazione, per ciascun anno, di due bandi, uno riservato a laureati e laureandi italiani e uno ai laureati stranieri. La pubblicizzazione dei bandi avviene attraverso avvisi e locandine inviate ai dipartimenti di matematica (italiani e esteri), nonché pubblicati nel Notiziario dell'Unione Matematica Italiana e sui siti istituzionale dell'INdAM e delle altre Istituzioni coinvolte. Alla scadenza dei bandi una Commissione seleziona i candidati ammettendo i laureati che, sulla base del curriculum e dei titoli, appaiono i più qualificati per intraprendere una carriera di ricercatore e che presumibilmente proseguiranno gli studi oltre la laurea magistrale, con un dottorato in Italia o all'estero.

Ai laureati ammessi ai corsi viene offerto l'alloggio, presso la Casa dello Studente di Perugia, e un contributo per il vitto e per le spese di viaggio. I corsi sono tenuti in lingua inglese generalmente da professori stranieri. Gli studenti si impegnano a seguire due corsi, ognuno dei quali della durata di 5 settimane per un totale di 80 ore dedicate alle lezioni ed alla discussione di problemi precedentemente assegnati. Al termine dei corsi i partecipanti sono valutati dai docenti, sulla base di elaborati svolti durante ed alla fine dei corsi. Molte Università italiane, a richiesta dello studente, riconoscono 5 crediti formativi per ognuno degli insegnamenti seguiti.

I corsi di Cortona sono di livello più avanzato, hanno in genere la durata di 3 settimane e si svolgono nel periodo luglio-agosto. L'ammissione dei partecipanti ai corsi è decisa anche in questo caso sulla base del merito scientifico. Ogni partecipante dovrà scegliere un corso; ogni corso sarà seguito da non più di 20 persone. Giornalmente due docenti, in genere uno italiano ed uno straniero, ricercatori nello stesso settore, espongono parte degli argomenti del corso, a cui segue una intensa attività seminariale da parte di tutti i partecipanti. I corsi sono impartiti in lingua inglese da prestigiosi ricercatori provenienti dalle maggiori università italiane e straniere.

La tempistica e le modalità di attuazione del progetto sono simili a quelle riportate dai corsi di Perugia.

Per il 2015 è prevista la seguente programmazione:

#### Corsi di Perugia:

Algebra

Analisi Complessa o Geometria algebrica

Analisi Funzionale

Equazioni Differenziali della Fisica Matematica

Geometria Differenziale

Modellistica Numerica per Problemi Differenziali

Probabilità o Statistica

Processi Stocastici

Corsi di Cortona:

Controllo Ottimo per Equazioni Differenziali alle Derivate Parziali

Geometria Algebrica o Geometria differenziale

Matematica e Finanza o Modelli Stocastici Differenziali

**- Impatto Previsto del Progetto**

*Impatto nazionale e internazionale*

I Corsi Estivi di Matematica si rivolgono a tutti i migliori laureandi e laureati delle università italiane, dandogli l'occasione per la prima volta di venire a contatto con matematici soprattutto stranieri di alto livello, mettendoli a contatto ai loro colleghi di tutta Italia e a numerosi colleghi stranieri, creando per un lungo periodo una comunità scientifica internazionale, creando mille occasioni di scambio e di confronto.

Un buon numero di studenti stranieri altamente qualificati sono anche ammessi ai corsi, sia a Perugia che a Cortona.

La presenza di studenti stranieri ai corsi Estivi della SMI è di grande importanza per lo scopo ed il successo dei corsi, per motivi facilmente immaginabili. Oltre che per il compito formativo nei loro confronti, la SMI cerca la loro presenza ai corsi per favorire il confronto tra le realtà e le esperienze universitarie dei vari paesi, europei e non, e per favorire gli scambi scientifici ed il nascere di intrecci di collaborazione scientifica tra studenti e docenti di varie nazioni, che assumono grande importanza per il crescere della scienza e per la sua internazionalizzazione.

I docenti dei corsi di Perugia e di Cortona sono scelti tra gli esperti internazionalmente noti delle varie materie; in maggioranza si tratta di professori universitari stranieri, con i quali i partecipanti instaurano rapporti scientifici profondi, duraturi e produttivi.

*Impatto sugli studenti di altre discipline scientifiche*

Da sempre i Corsi estivi hanno tenuto conto delle esigenze dei laureati in altre discipline, istituendo dei corsi in materie di interesse più generale. In particolare Corsi di interesse dei laureati in informatica: Informatica teorica, Analisi numerica, Ricerca operativa.

Corsi di interesse dei laureati in Fisica, Ingegneria, Scienza della Terra: Dinamica dei fluidi, Modelli matematici, Stabilità, Sistemi dinamici.

Corsi di interesse dei laureati in Economia, Statistica: Probabilità, Statistica matematica, Finanza matematica

*Impatto sui Dottorati di Ricerca.*

I Corsi Estivi di Cortona sono dedicati agli studenti di dottorato italiani e stranieri, e sono l'occasione per essi di completare e approfondire la loro cultura scientifica in un ambiente internazionale di elevato livello. In particolare collaboreranno intensamente alla riuscita del progetto i Dottorati consortili allocati presso il Consorzio CIAFM.

### **- Governance del Progetto. Il Consorzio CIAFM.**

I corsi Estivi sono organizzati dal Consorzio Interuniversitario per l'Alta Formazione in Matematica (CIAFM), in collaborazione con alcuni degli Enti consorziati: l'INdAM, la Scuola Normale Superiore di Pisa, l'Università di Perugia e la Scuola Matematica Interuniversitaria.

Il Consiglio Direttivo del CIAFM, formato dai rappresentanti di tutti gli Enti Consorziati, ha la responsabilità scientifica dei Corsi, e ne approva i rendiconti scientifici e i consuntivi amministrativi. Il Consorzio ha ottenuto il riconoscimento della personalità giuridica dal MiUR con DM del 13 luglio 2004. Gli Enti consorziati sono, oltre all'INdAM, alcune delle più importanti Università italiane; eccone l'elenco:

INdAM

Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati di Trieste;

Scuola Normale Superiore di Pisa;

Università di Perugia;

Università degli Studi di Milano-Bicocca;

Università degli Studi di Milano;

Politecnico di Milano;

Università Bocconi;

Università di Firenze;

Università di Pavia;

Scuola Matematica Interuniversitaria

Il Consorzio è anche sede, ai sensi dell'art.2, comma 2, d) del DM 94/2013, del Dottorato di ricerca in Matematica, Informatica, Statistica fra le Università di Firenze (sede amministrativa) e di Perugia e l'INdAM, con 11 borse per anno. Inoltre un secondo dottorato è in corso di accreditamento: il Dottorato di Ricerca in Matematica fra le Università di Pavia (sede amministrativa) e di Milano Bicocca, e INdAM; La relativa convenzione per il 31.mo, il 32.mo e il 33.mo ciclo è già stata firmata, per 10 borse annue. E' in progettazione un terzo Dottorato con la partecipazione dell'INdAM e di Università ubicate nel Mezzogiorno.

### **- Prospetto dei costi**

Con l'offerta dei corsi sopra riportata, è ragionevole aspettarsi una partecipazione di una novantina di studenti a Perugia, con un 20% di stranieri e circa 50 corsisti a Cortona di cui un 30% stranieri. Mediamente ogni corso di Perugia è seguito da 20 studenti mentre un corso di Cortona da 15.

*Il costo complessivo del Progetto è di 258.000,00 € per anno, (dettagliato come di seguito)*

*Si prevede di coprire la differenza di 58.000,00 € annui fra il costo totale e il finanziamento richiesto mediante risorse proprie del CIAFM.*

### Costi dei Corsi di Perugia per ogni anno

TIPOLOGIA	SPECIFICA	EURO
Docenza a Perugia	Costo medio per docente 6.500 EURO (5.500 emolumento e spese di viaggio, 1.000 spese di alloggio )	52.000
Studenti di Perugia	Costo medio per studente 1.050 EURO (600 per vitto e viaggio, 350 per l'alloggio presso Casa dello studente, 100 per materiale didattico)	94.500
Altro	Segreterie, biblioteca , servizi, materiale di consumo.	20.000
Costo Totale		166.500

### Costi dei corsi di Cortona per ogni anno

TIPOLOGIA	SPECIFICA	EURO
Docenza a Cortona	Costo medio per docente 4.500 EURO (emolumento e spese di viaggio)	27.000
Partecipanti	Spesa media per partecipante 450 EURO (cena , spese di viaggio e materiale didattico )	22.500
Palazzone della SNS	Affitto per 8 settimane	20.000
Catering	Colazione e pranzo per docenti e partecipanti	15.000
Altro	Segreteria e materiale di consumo.	7.000
Costo Totale		91.500

### Costo totale del progetto in EUR

	TOTALE	QUOTA RICHIESTA AL MiUR SU FOE
COSTO ANNUO PROGETTO	258.000	200.000
COSTO TOTALE PER LA DURATA DEL PROGETTO, Triennio 2015-2017	774.000	600.000

Il finanziamento complessivo richiesto per il periodo 2015-2017 è pari a 600.000,00 € (seicentomila euro).

#### **1.2 Borse di studio per soggiorni all'estero**

Si tratta di borse riservate a laureati italiani in matematica che intendono frequentare corsi di dottorato in matematica all'estero. Da diversi anni le scuole di dottorato in matematica in Italia funzionano regolarmente ed hanno raggiunto standard paragonabili a quelli dei maggiori paesi europei. Si ritiene opportuno tuttavia che un certo numero di matematici italiani vengano formati in scuole di dottorato di altri paesi. Questo contribuisce a "procurare che la ricerca matematica italiana si mantenga sempre in stretto contatto con quella internazionale" (uno degli scopi che la legge assegna all'Istituto). Le borse per l'estero dell'Istituto sono specificamente disegnate per gli studi dottorali. Queste borse, della durata di 1 anno, prevedono bandi tempestivi, rimborsi parziali delle spese di iscrizione e possibilità di rinnovo fino a tre anni, così da permettere il completamento di un dottorato di ricerca. Un aspetto importante del programma è la costante verifica e supervisione del lavoro svolto dai borsisti.

Per il triennio 2015-2017 si prevede di conferire 4 nuove borse di studio l'anno per un totale di 36 annualità nel triennio. La spesa media per una borsa di studio per l'estero in un anno è di 25.000,00 Euro, comprensive delle spese di viaggio e rimborso delle tasse universitarie. Pertanto la spesa totale prevista nel triennio per le borse di studio per l'estero è di 900.000,00 Euro.

#### **1.3 Professori visitatori per i corsi di dottorato**

Le visite di studiosi stranieri in Italia sono prevalentemente finanziate attraverso i gruppi di ricerca e occasionalmente dalle università, in parte attraverso i contratti di insegnamento. Tuttavia riesce difficile utilizzare questi visitatori per la docenza nelle scuole di dottorato.

Infatti, i gruppi finanziano principalmente visite finalizzate alla collaborazione alla ricerca ed i contratti di insegnamento sono generalmente legati agli insegnamenti per i corsi di laurea. L'Istituto, come già nel precedente piano triennale si propone di consentire ai coordinatori di dottorato di invitare previa documentata richiesta professori per l'insegnamento di corsi per il dottorato della durata minima di 24 ore e fino ad un massimo di 60 ore, prevedendo una permanenza di almeno due mesi ed un compenso di 3.500,00 Euro lordi mensili, oltre alle spese di viaggio, per un totale di 90 mesi uomo. La spesa totale per il triennio ammonterebbe a circa 360.000,00 Euro. Questo programma si inserisce a pieno titolo nell'obiettivo di internazionalizzazione della ricerca scientifica in Italia.

#### **1.4 Altri corsi di alta formazione matematica e avviamento alla ricerca**

L'Istituto continuerà a collaborare con la Scuola Matematica Interuniversitaria per l'organizzazione dei corsi estivi di avviamento alla ricerca in matematica che si tengono ogni anno a Perugia e Cortona. Inoltre, proseguirà l'iniziativa della Scuola Estiva di Fisica Matematica di Ravello che da oltre trent'anni è promossa dal Gruppo Nazionale di Fisica Matematica, già descritta nel paragrafo 3.1.2, parte Quinta, ed analoghe iniziative verranno prese dagli altri gruppi nazionali di ricerca.

Inoltre, sono previsti corsi estivi post-dottorali della Fondazione C.I.M.E. (Centro Internazionale Matematico Estivo), cioè corsi avanzati cui partecipano matematici già inseriti nella ricerca, con larga partecipazione internazionale.

L'Istituto intende partecipare in collaborazione con l'Università di Lecce e di Parma all'organizzazione del "Internet Seminar", cioè una serie di corsi di analisi matematica via internet, dedicati a studenti di dottorato e post-doc.

Il costo previsto per questa attività è di 50.000,00 Euro l'anno per complessivi 150.000,00 Euro nel triennio.

#### **1.5 Partecipazione a Dottorati**

Gli Enti di Ricerca possono contribuire all'attivazione di corsi di Dottorato, in convenzione o attraverso Consorzi, con Università e altri Enti. Il nostro Istituto ha espresso l'intenzione di partecipare a nuovi corsi di dottorato in matematica, compatibilmente con le risorse finanziarie, svolgendo anche un ruolo di coordinamento e di volano per tutti i dottorati in matematica italiani.

Già a partire dall'a.a. 2013-2014 l'INdAM ha attivato il Dottorato in Matematica, Informatica e Statistica, in convenzione con le Università di Firenze (sede amministrativa) e di Perugia, contribuendo con n° 2 borse di dottorato. A decorrere dal XXX Ciclo è stato attivato presso il Consorzio Interuniversitario per l'Alta Formazione in Matematica un dottorato, in forma consortile con le Università di Firenze (sede amministrativa) e di Perugia, in Matematica,

Informatica e Statistica che prevede l'assegnazione di 11 borse, di cui n° 2 borse offerte dall'INdAM. Inoltre, è in via di accreditamento presso il Consorzio Interuniversitario per l'Alta Formazione in Matematica un dottorato, in forma consortile con le Università di Pavia (sede amministrativa) e di Milano-Bicocca, in Matematica che prevede l'assegnazione di 10 borse di cui n° 2 offerte dall'INdAM.

In progetto per gli anni successivi vi è la partecipazione a un Dottorato ubicato nell'Italia centro-meridionale (a partire dal 2016), contribuendo con 2 borse. Si punterà anche in questo caso ad un dottorato di tipo consortile, allocato presso il Consorzio Interuniversitario per l'Alta Formazione in Matematica.

Il costo per il triennio, prevedendo un totale di 2 borse di dottorato all'anno offerte per ognuno dei 3 dottorati, è di 630.000,00 Euro.

### **1.6 Assegni di collaborazione alla ricerca.**

Da molti anni l'Istituto bandisce borse di studio "senior" destinate a laureati da almeno quattro anni che abbiano svolto attività di ricerca. Nel 2014 l'Istituto ha portato a termine il bando di n° 2 assegni di ricerca per l'anno accademico 2014-2015 come previsto dall'art. 22 della Legge 30/12/2010 n° 240 (Riforma Gelmini).

La legge 240 ha dettato una nuova disciplina per questo istituto. Gli assegni possono avere una durata compresa tra uno e tre anni, sono rinnovabili e non cumulabili con borse di studio a qualsiasi titolo conferite, ad eccezione di quelle concesse da istituzioni nazionali o straniere utili ad integrare, con soggiorni all'estero, l'attività di ricerca dei titolari.

L'Istituto si propone di bandire nel triennio 2015-2017 n° 10 assegni di ricerca annuali, rinnovabili fino a tre anni, per un totale di 60 annualità nel triennio. Il costo totale previsto è di 972.000,00 Euro.

Per i progetti di ricerca e collaborazioni internazionali dei gruppi nazionali potranno anche essere previsti altri assegni di collaborazione alla ricerca che graveranno sulle dotazioni dei gruppi.

### **1.7 Mensilità di Borse di studio per l'estero**

Nel 2013 l'INdAM ha portato a conclusione il bando per n° 16 mensilità per l'anno accademico 2013-2014, al fine di favorire la ricerca scientifica di matematici italiani presso sedi universitarie straniere di particolare interesse.

L'Istituto si propone, visto anche il successo ottenuto dai primi bandi, di bandire nel triennio 2015-2017 n° 60 mensilità all'anno, per un totale di 180 mensilità nel triennio. Il costo totale previsto è di 360.000,00 Euro.

### **1.8 Borse di studio per il conseguimento del dottorato in matematica italiano da parte di cittadini stranieri.**

Il dottorato di ricerca italiano non riesce ad attrarre studenti stranieri, nonostante l'eccellenza dei programmi e dei docenti. Fra le ragioni di questa mancata partecipazione ci sono i complicati vincoli burocratici e amministrativi previsti per la selezione delle domande e la scarsa pubblicizzazione dei bandi a livello internazionale. L'Istituto ha intrapreso una serie di iniziative per favorire la partecipazione dei cittadini stranieri ai dottorati di ricerca italiani fra le quali ricordiamo il loro inserimento nelle attività estive della Scuola Matematica Interuniversitaria. In seguito a tali iniziative è stato possibile assegnare un certo numero di borse di studio riservate a cittadini stranieri per la frequenza dei dottorati di ricerca in Italia. L'Istituto intende continuare questa iniziativa nel triennio 2015-2017 con un bando per 6 borse all'anno, per un totale di 36 annualità; il costo previsto per il triennio è di Euro 486.000,00.

### **1.9 Borse di studio di merito per studenti di matematica.**

L'Istituto ha istituito un programma di 40 borse di studio, dell'importo di 4.000,00 € annui, per studenti universitari di matematica, sulla base del solo merito, e soggette a condizioni di rinnovo analoghe a quelle richieste dalla Scuola Normale Superiore per il mantenimento del posto di normalista. Le borse vengono assegnate attraverso una prova di selezione nazionale che viene amministrata localmente. La correzione degli elaborati è effettuata da un'unica commissione nazionale. L'Istituto intende continuare questa iniziativa nei prossimi anni prevedendo il rinnovo delle borse già assegnate alla condizione che gli assegnatari completino gli esami prescritti nei tempi dovuti con la media del 27 e nessun voto inferiore a 24.

Il Miur nell'ambito del progetto lauree scientifiche ha cofinanziato il programma per l'a.a. 2006-2007 e finanziato completamente il programma per l'a.a. 2008-2009. Inoltre, il Miur ha cofinanziato, con il contributo per n°15 borse di studio per tutto il triennio, il programma per l'a.a. 2011-2012.

Si vuole continuare a bandire almeno lo stesso numero di borse per i prossimi tre anni.

Inoltre, a partire dall'a.a. 2004-2005, l'Istituto ha istituito un programma di borse di studio per studenti iscritti al 1° anno della laurea specialistica o magistrale. Il programma prevede attualmente 10 borse l'anno per un costo totale di 4.000,00 € per il primo anno e 2.000,00 € per il secondo anno. Si vorrebbe aumentare il numero delle borse a 20 l'anno, in considerazione dell'aumento del numero degli iscritti.

Infine, all'interno di questo programma, l'Istituto organizza annualmente due incontri con i borsisti, uno a Roma ed uno a Perugia, per favorire l'integrazione dei giovani nel mondo della matematica italiana. Nel corso di questi incontri,

diretti a favorire, sono stati tenuti seminari e mini corsi da parte di docenti matematici italiani e stranieri. Il costo per ogni incontro è di 15.000,00 Euro. Per questo programma di borse di studio, rinnovabili fino al compimento degli studi, sono necessari 930.000,00 Euro nel triennio.

### **1.10 Borse “Francesco Severi” e borse di studio per ricercatori avanzati**

L’Istituto ha consolidato negli ultimi anni il programma di borse di durata pluriennale riservate a giovani ricercatori a livello molto elevato e con una retribuzione, di 35.000,00 €, comparabile a quella offerta dalle migliori università e centri di ricerca a livello internazionale.

L’Istituto, che nel corso dell’a.a. 2006-2007 ha assegnato n° 2 borse di durata biennale, in cofinanziamento con le sedi universitarie di Trento e Roma III, L’Istituto intende proseguire tale programma nel triennio 2015-2017 con n° 4 borse annuali, sia in cofinanziamento che da usufruire presso la sede centrale dell’Istituto, rinnovabili fino a tre anni, per un totale di 24 annualità nel triennio. Il costo previsto per il triennio è di Euro 840.000,00, di cui 140.000 per il 2015.

### **1.11 Campionato Matematico della Gioventù Mediterranea**

Su iniziativa del polo universitario di Roma, dell’Unione matematici italiani (UMI) del Centro Internazionale di fisica Teorica di Trieste (ICTP) e dell’INdAM, si è svolta a Roma dal 17 al 19 luglio 2013, la prima edizione del Campionato Matematico a squadre della Gioventù Mediterranea. A tale prima edizione pilota hanno partecipato sette Paesi del mediterraneo: Cipro, Libano, Marocco, Palestina, Slovenia, Spagna e l’Italia quale nazione ospitante, nelle strutture messe a disposizione dall’Università degli Studi Internazionali di Roma (UNINT) già Libera Università degli Studi San Pio V.

La seconda edizione dell’evento si svolgerà appunto a Trieste dal 07 al 10 luglio 2015, presso la sede del Centro Internazionale di Fisica Teorica di Trieste. E’ prevista la partecipazione di quattordici squadre di altrettanti Paesi del mediterraneo, compreso l’Italia.

L’INdAM, Ente capofila del comitato organizzatore per il 2013, considerato il notevole successo conseguito con tale evento, intende proseguire con questa iniziativa nel prossimo triennio, organizzando nuove edizioni del Campionato con cadenza annuale.

Il costo previsto è di 30.000,00 € all’anno per un totale di 90.000,00 € nel triennio 2015-2017.

## **2 Programma Europeo COFUND.**

### **2.1 Progetto Europeo “INdAM-COFUND”.**

L’INdAM ha presentato una proposta di progetto, dal titolo “INdAM FELLOWSHIPS IN MATHEMATICS AND/OR APPLICATIONS FOR

EXPERIENCED RESEARCHERS COFUNDED BY MARIE CURIE ACTIONS”, nell’ambito del settimo programma quadro della EU. Si tratta del bando “Co-funding of regional, national and international programmes”, e consiste di un programma di borse di studio per ricercatori avanzati cofinanziato al 40% dalla EU e al 60% dall’Istituto. Il progetto è stato approvato ed è in fase di completamento. Il programma prevede l’assegnazione di 9 borse biennali, di importo elevato, all’anno, per 4 anni.

Le borse previste sono di tre tipi:

- Outgoing fellowships, durata 24 mesi,
- Incoming fellowships , durata 24 mesi,
- Re-integration fellowships, durata 24 mesi.

Le Incoming fellowships sono riservate a ricercatori stranieri, le Outgoing e le Re-integration a ricercatori italiani. Nel progetto esse sono così descritte:

**Outgoing.** This action aims to reinforce the international dimension of the career of Italian (national or assimilated) researchers by giving them the opportunity to be trained and acquire new knowledge in an high-level research organisation of a EU Member State (MS) different from Italy, or Associated Country (AC) or a Third Country (“partner organisation”). Subsequently, these researchers will return with the acquired knowledge and experience to an organisation in Italy (“return Host organisation”).

**Incoming.** This action aims to reinforce the scientific excellence of Italy inside the ERA through knowledge sharing with incoming top-class researchers from Member States different from Italy, or Associated Country (AC) or Third Country to work on research projects in Italy, with the view to developing mutually-beneficial research co-operation between Italy and Member States different from Italy, Associated Country (AC) and Third Country. It aims to encourage these researchers to plan their period of international mobility within the framework of a coherent professional project and thus enhances the possibility of future collaborative research links with Italian researchers and research organisations in their future research career.

**Re-integration.** The objective of this action is to reinforce the attractiveness of Italy by encouraging Italian researchers who have carried out research in a Third country for at least 3 years, to reintegrate in Italy in order to contribute to research and transfer the knowledge they have acquired abroad, by offering them the opportunity to capitalise in Italy on their experience. It is aimed at countering Italian brain drain. It should also allow the development of lasting cooperation with the scientific and/or industrial environment of the country from which they have returned.

Il contributo totale dell’Istituto al programma sarà di 1.635.614,40 euro su 4 anni e il contributo della EU di 1.090.409,60 euro. Essendo state assegnate le borse del

primo bando ad inizio 2012, le borse del secondo bando a giugno 2012 ed essendo state assegnate le borse del terzo bando ad inizio ottobre 2012, nel bilancio 2015 si prevede un importo a carico dell'INdAM di 30.000,00 euro.

Il costo complessivo nel triennio 2015-2017 della quota a carico dell'Istituto sarà di 30.000,00 euro.

## **2.2 Progetto Europeo “INdAM-COFUND-2012”.**

L'INdAM ha presentato domanda di cofinanziamento per il progetto europeo dal titolo “INdAM FELLOWSHIPS IN MATHEMATICS AND/OR APPLICATIONS COFUNDED BY MARIE CURIE ACTIONS”, nell'ambito del settimo programma quadro della EU. Si tratta della prosecuzione ed implementazione del progetto “INdAM-COFUND” già finanziato dalla Comunità Europea e consiste di un programma di borse di studio per ricercatori avanzati cofinanziato al 40% dalla EU e al 60% dall'Istituto. Il progetto è stato approvato ed è in fase di completamento il primo bando. Il programma prevede l'assegnazione di 10 assegni, di importo elevato, all'anno, per il periodo 2014-2018.

Gli assegni previsti sono di tre tipi:

- Outgoing fellowships, durata 24 mesi,
- Incoming fellowships , durata 24 mesi,
- Re-integration fellowships, durata 24 mesi.

Le Incoming fellowships sono riservate a ricercatori stranieri, le Outgoing e le Re-integration a ricercatori italiani. Nel progetto esse sono così descritte:

**Outgoing.** This action aims to reinforce the international dimension of the career of Italian (national or assimilated) researchers by giving them the opportunity to be trained and acquire new knowledge in an high-level research organisation of a EU Member State (MS) different from Italy, or Associated Country (AC) or a Third Country (“partner organisation”). Subsequently, these researchers will return with the acquired knowledge and experience to an organisation in Italy (“return Host organisation”).

**Incoming.** This action aims to reinforce the scientific excellence of Italy inside the ERA through knowledge sharing with incoming top-class researchers from Member States different from Italy, or Associated Country (AC) or Third Country to work on research projects in Italy, with the view to developing mutually-beneficial research co-operation between Italy and Member States different from Italy, Associated Country (AC) and Third Country. It aims to encourage these researchers to plan their period of international mobility within the framework of a coherent professional project and thus enhances the possibility of future collaborative research links with Italian researchers and research organisations in their future research career.

**Re-integration.** The objective of this action is to reinforce the attractiveness of Italy by encouraging Italian researchers who have carried out research in a Third country for at least 3 years, to reintegrate in Italy in order to contribute to research and transfer the knowledge they have acquired abroad, by offering them the opportunity to capitalise in Italy on their experience. It is aimed at countering Italian brain drain. It should also allow the development of lasting cooperation with the scientific and/or industrial environment of the country from which they have returned.

Il contributo totale dell'Istituto al programma sarà di 2.142.963,90 euro su 5 anni e il contributo della EU di 1.428.642,60 euro. Essendo state assegnate le borse del primo bando a settembre 2014, nel bilancio 2015 è da prevedere un importo a carico dell'INdAM di 525.000,00 euro, nel bilancio 2016 un importo di 840.000,00 euro, mentre nel bilancio del 2017 un importo di 735.000,00 euro.

Il costo complessivo nel triennio 2015-2017 della quota a carico dell'Istituto sarà di 2.100.000,00 euro.

L'Istituto chiede un contributo straordinario al MIUR, per la realizzazione del progetto, di 400.000,00 euro annui per i cinque anni di durata.

### **3 Attività di Ricerca.**

#### **3.1 Attività dei gruppi nazionali di ricerca matematica.**

I Gruppi Nazionali di Ricerca matematica intendono adempiere al loro scopo istituzionale di “promuovere, svolgere e coordinare la ricerca” sui propri temi specifici, mantenendo la loro fisionomia tradizionale di istituzioni accessibili da parte di singoli ricercatori e in grado di intervenire in modo capillare in tutti i settori di ricerca ad essi afferenti. Tra gli altri compiti, spetta ai Gruppi Nazionali di Ricerca di curare il collegamento della ricerca matematica con le applicazioni industriali, nel quadro di una sempre maggiore collaborazione del mondo scientifico con il mondo produttivo. Essi debbono anche farsi promotori di aggregazioni tematiche di ricercatori per affrontare i problemi scientifici indicati nel Programma Nazionale della Ricerca, promuovendo quindi ricerche orientate secondo i bisogni e le aspettative del Paese.

Ed in effetti, oltre a svolgere ricerche secondo temi ed obiettivi che corrispondono in linea di massima alle “sezioni”, promuovono progetti di ricerca intergruppo che travalicano i confini delle sezioni e degli stessi gruppi.

Le adesioni ai Gruppi per l'anno 2014 sono state 2.569.

Le linee di intervento per il triennio 2015-2017 sono di seguito elencate:

##### **a. Professori visitatori e mobilità a livello internazionale**

Il programma Professori Visitatori si propone di assicurare la collaborazione di studiosi stranieri, che svolgano attività di ricerca, di consulenza e di alta formazione.

Gli studiosi stranieri possono appartenere a due categorie:

- **visitatori “senior”**, che sono scelti tra coloro che hanno una posizione presso un’Università o Istituto di ricerca estero, paragonabile a quella dei professori di ruolo delle università italiane;
- **visitatori “junior”**, che devono essere cittadini non italiani di età inferiore ai 35 anni con un’esperienza di ricerca almeno paragonabile a quella di un dottore di ricerca.

I Gruppi finanziano missioni all’estero dei loro aderenti per soggiorni di studio o partecipazione a convegni.

#### **b. Finanziamenti per convegni e scuole**

Al fine di consentire la diffusione delle conoscenze e di promuovere le collaborazioni, i Gruppi forniscono contributi per l’organizzazione e la partecipazione a convegni promossi da loro aderenti.

#### **c. Interventi sulla formazione**

I Gruppi intendono contribuire al finanziamento di viaggi all’estero di dottorandi e borsisti per ricerche o partecipazione a convegni.

#### **d. Progetti di ricerca**

I Gruppi promuovono anche progetti interni di ricerca che prevedono, da parte dei proponenti, l’utilizzo coordinato dei vari strumenti del Gruppo (professori visitatori, soggiorni all’estero per giovani e dottorandi, organizzazione di workshop, corsi intensivi, ecc.) per la realizzazione di un programma comune finalizzato all’aggregazione dei ricercatori su tematiche affini ed alla formazione di giovani ricercatori sui temi di ricerca trattati.

### **3.1.1 Attività del gruppo nazionale per l’analisi matematica la probabilità e le loro applicazioni.**

Il Gruppo Nazionale per l’Analisi Matematica, la Probabilità e le loro Applicazioni (GNAMPA) svolgerà la sua funzione di promozione e coordinamento delle ricerche e delle attività di formazione avanzata su temi di Equazioni Differenziali e Sistemi Dinamici, Calcolo delle Variazioni e Ottimizzazione, Analisi Reale, Teoria della Misura e Probabilità, Analisi Funzionale e Armonica.

Il Gruppo svolgerà nel Triennio, attraverso attività di promozione e selezione messe in atto dal suo Consiglio Scientifico, la sua funzione istituzionale di sostegno della ricerca più qualificata e di rilievo internazionale nei campi sopra citati attraverso:

- finanziamento di soggiorni di professori visitatori stranieri senior e junior presso sedi universitarie;

- co-finanziamento di incontri e convegni scientifici ;
- contributo a spese di viaggio per collaborazioni scientifiche e partecipazioni a convegni;
- co-finanziamento e promozione di scuole di formazione a livello dottorale e post-dottorale,
- finanziamento di progetti di ricerca di piccole dimensioni su temi innovativi.

A titolo esemplificativo si riportano di seguito alcune attività svolte di recente (negli ultimi anni 2014 e 2015) nell'ambito del Gruppo Nazionale GNAMPA:

## 2015

- Path-Dependent PDEs and Stochastic Equations with Memory, Milano, Friday, January 23rd, 2015.
- Complex patterns in nonlinear phenomena, Torino, 26-30 gennaio 2015.
- Metodi Variazionali e Applicazioni a Modelli Matematici, Scuola Superiore, Università di Udine, 23 gennaio 2015.
- Spectral theory and shape optimization problems for elliptic PDEs, Università di Milano Bicocca, 9-13 febbraio 2015.
- New Trends in Algebraic Quantum Field Theory 2015, Frascati-INFN, 11-13 febbraio 2015.
- Minicorso del Prof. A. Teplyaev, 15 Aprile - 7 Maggio, 2015 dal titolo "About the use of differential 1-forms on the Sierpinski Gasket and other fractals" Roma Dipartimento SBAI.
- Advances in Game Theory, Università di Reggio Calabria, 7 maggio 2015.
- XVth conference on Pseudo-Hermitian Hamiltonians in Quantum Physics, Palermo, 18-23 maggio 2015.
- Waveguides: asymptotic methods and numerical analysis, Napoli, 21-23 maggio 2015.
- 4th Italian-Japanese Workshop on Geometric Properties for Parabolic and Elliptic PDE's, Palinuro, 25 - 29 maggio 2015.
- Mathematical Analysis Modelling and Applications, Università Mediterranea di Reggio Calabria, 5 giugno 2015.
- 2° Corso Intensivo di Calcolo delle Variazioni, Dipartimento di Matematica e Informatica, Università Catania, 15 - 20 giugno 2015.
- Il corso intensivo di Calcolo delle Variazioni, Scuola Superiore di Catania, 15-22 giugno 2015.
- Nonlinear Meeting in Turin 2015, Dipartimento di Matematica dell'Università di Torino, 16-17 giugno 2015.
- ESPALIA 2015 - Terzo incontro Italo-Spagnolo di PDEs, Roma, 17-19 giugno 2015.
- Mini-courses in Mathematical Analysis 2015, Padova, 22-26 giugno 2015.

- Recent advances in PDEs and applications, Levico Terme (TN), giugno/luglio 2015.
- Two nonlinear days in Urbino, Università di Urbino, 2-3 luglio 2015.
- New advances in PDE's, Inverse Problems and Control Theory, Università di Parma, luglio 2015.
- Variational Analysis and Applications, Erice, 28 agosto - 5 settembre 2015.
- Critical Point Theory and Nonlinear Differential Problems, Canazei (TN), 2-4 settembre 2015.
- Methods of Real Analysis and Partial Differential Equation, Accademia Pontiniana, Napoli, 3-4 settembre 2015.
- RISM School on Nonlinear phenomena in Mathematics and Economics, Villa Toeplitz, Varese, 14-18 settembre 2015.
- Workshop on Nonlocal Nonlinear Partial Differential Equations and Applications, Anacapri (NA), 14-18 settembre 2015.
- Mostly Maximum Principle, Agropoli, 16-18 settembre 2015.
- Variational Inequalities, Nash Equilibrium Problems and Applications, Università Mediterranea di Reggio Calabria, 24-25 settembre 2015.
- Second Workshop on Trends in Nonlinear Analysis, Università degli Studi di Cagliari, 24-26 settembre 2015.
- 2nd Conference on Recent Trend in Nonlinear Phenomena, Napoli, 4-6 novembre 2015.
- Trilateral meeting on Partial Differential Equations and Related Topics, Univerità di Parma, 14-18 dicembre 2015.

## 2014

- Stochastic Partial Differential Equations and Applications. Levico Terme. January 6-11, 2014.
- School on Nonlinear Elliptic Problems, Department of Mathematics, University of Milano Bicocca, January 20-24, 2014.
- Winter School "Higher Structures in Algebraic Analysis", Padova, February 10-21, 2014.
- Recent advances in PDEs and applications on occasion of Professor Hugo Beirao da Veiga's 70th birthday, Levico Terme, February 17-21, 2014.
- Trends in NonLinear Analysis, Università di Cagliari, 21.22 marzo 2014.
- Calculus of Variations and Optimization, A conference to celebrate the 60th birthday of Giuseppe Buttazzo. Pisa, 21-23 May 2014.
- 8th European Conference on Elliptic and Parabolic Problems Gaeta (Italy), May 26-30, 2014.
- Nonlinear Partial Differential Equations and Applications, Celebrating Enzo Mitidieri's 60th birthday, Trieste, May 28-30, 2014.

- Fluid dynamics and electromagnetism: theory and numerical approximation. On the occasion of Professor Paolo Secchi and Professor Alberto Valli 60th birthday. Levico Terme. June 3-6, 2014.
- I Corso intensivo di Calcolo delle Variazioni, Catania 9-14 giugno 2014.
- Eighth School on Analysis and Geometry in Metric Spaces. Levico Terme. June 16-20, 2014.
- Noncommutative Geometry and Applications, Frascati (RM) giugno 16-21, 2014.
- Mini-courses in Mathematical Analysis 2014, Dipartimento di Matematica, Università di Padova, from June 23 to June 27.
- CR Geometry and PDE's VI. Levico Terme. June 23-27, 2014.
- Analytic and geometric methods in Calculus of Variations and PDE's. Accademia dei Lincei, Roma. September 9-10, 2014.
- Topics in Elliptic and Parabolic PDEs. Napoli. September 11-12, 2014.
- PDE's, Inverse Problems and Control Theory . Bologna. September 15-19, 2014.
- Operator and Geometric Analysis on Quantum Theory. Levico Terme.
- Energy Finance 2014, (E. Majorana Foundation) Erice, 24 - 26 settembre 2014.
- Recent Trends on Nonlinear Phenomena, Università 'Mediterranea' di Reggio Calabria, November 5-7, 2014.
- Workshop on Calculus of Variations and Partial Differential Equations. Padova November 13-14, 2014.

Per incentivare qualitativamente la ricerca ed in considerazione della limitatezza delle risorse disponibili in rapporto all'elevato numero di proposte provenienti annualmente dagli oltre 900 aderenti al Gruppo, il sostegno dell'attività scientifica attraverso gli strumenti di intervento sopraelencati continuerà ad essere implementato dal Consiglio Scientifico del Gruppo in base a rigorosi criteri di qualità. Particolare attenzione nelle procedure di selezione sarà dedicata a valide proposte provenienti dai ricercatori più giovani.

Saranno inoltre potenziati i meccanismi di verifica dei risultati ottenuti, in particolare mettendo in opera un più efficiente database delle pubblicazioni scientifiche degli aderenti al gruppo.

Nel sostenere e promuovere queste ricerche, lo GNAMPA intende orientare in maniera prioritaria i suoi interventi verso progetti di ricerca e formazione avanzata con spiccate caratteristiche di inserimento nel contesto internazionale. Particolare attenzione continuerà ad essere rivolta alle iniziative promosse da giovani ricercatori.

In questo senso si colloca tra le altre, l'iniziativa delle Scuole GNAMPA, promosse e coordinate dai membri Consiglio Scientifico: si tratta di incontri della

durata di 5 giorni dedicati alla formazione avanzata su tematiche innovative pertinenti a quelle proprie delle sezioni in cui si articola il Gruppo. Tali scuole si avvarranno del contributo didattico-scientifico di esperti internazionali e saranno dirette in particolare ad un pubblico di studenti di dottorato e di giovani ricercatori a livello post-dottorale.

All'interno del Gruppo sono presenti qualificate competenze nell'ambito delle applicazioni dell'analisi matematica e della probabilità. Tra gli obiettivi strategici che il Consiglio Scientifico del Gruppo si pone per il prossimo triennio il Gruppo si segnala l'impegno a promuovere e coordinare iniziative pilota nell'ambito delle applicazioni della matematica in settori innovativi da proporre nel quadro di piani nazionali ed internazionali di finanziamento della ricerca.

Tra le tematiche di ricerca considerate prioritarie per il prossimo triennio si segnalano le seguenti:

Controllabilità, stabilizzabilità e regolarità di soluzioni di equazioni iperboliche non lineari. Metodi variazionali e problemi ellittici non lineari. Problemi di equilibrio stocastico. Problemi variazionali per lo studio dei materiali magnetici policristallini. Analisi geometrica delle equazioni alle derivate parziali lineari. Analisi di modelli di tipo Navier-Stokes. Problemi variazionali di evoluzione bilivello. Problemi variazionali e misure di Young nella meccanica dei materiali complessi. Equazioni alle derivate parziali con singolarità: esistenza ed analisi qualitativa delle soluzioni. Proprietà dinamiche delle reti complesse, di natura biologica, sociale e tecnologica. Problemi misti e nonlocali per leggi di bilancio. Problemi inversi con frontiere incognite. Equazioni alle derivate parziali di tipo dispersivo. Problemi di evoluzione e teoria geometrica della misura in spazi metrici. Analisi Armonica su varietà, spazi di Wiener e gruppi di Lie. Problemi di incontro per equazioni differenziali non lineari. Equazioni alle derivate parziali lineari e non-lineari in contesti sub-Riemanniani. Fenomeni di propagazione su grafi ed in mezzi eterogenei. Metodi variazionali per lo studio di equazioni ellittiche non-locali con operatori di tipo Laplaciano frazionario. Analisi microlocale ed equalizzazioni alle derivate parziali. Approcci variazionali in ottimizzazione di forma e Problemi di trasporto di massa. Sistemi iperboliche nonlineari con applicazioni alla fisica e alle scienze sociali. Modelli variazionali con interazione continuo-discreta. Aspetti analitici e funzionali della convessità. Studio di alcune proprietà delle traiettorie tipiche di soluzioni di EDP stocastiche. Funzioni e mappe armoniche: misura quantitativa dell'insieme critico, regolarità e problemi di Dirichlet. Equazioni di evoluzione stocastiche con termini di memoria.

### **3.1.2 Attività del gruppo nazionale per la fisica matematica.**

Il Gruppo Nazionale Fisica Matematica (GNFM) intende continuare anche per il prossimo triennio ad adempiere il proprio scopo istituzionale di "promuovere,

svolgere e coordinare la ricerca" sui temi specifici della Fisica Matematica. Le ricerche del gruppo saranno articolate in sezioni e si avvarranno di collaborazioni internazionali.

Gli strumenti principali che saranno utilizzati dal GNFM sono quelli descritti nelle linee di intervento comuni a tutti gli altri gruppi (il finanziamento di professori visitatori, il contributo a missioni, il finanziamento di Convegni).

Dato il grande risultato ottenuto nel recente passato, il Gruppo continuerà a finanziare **progetti giovani ricercatori** riservato a coloro che hanno qualifica non superiore a quella di ricercatore.

Particolare rilevanza avrà come in passato la **Scuola Estiva di Fisica Matematica**. La scuola, giunta nel 2014 alla sua XXXIX edizione, è stata, infatti, una delle più importanti iniziative del GNFM per la promozione e coordinamento alla ricerca.

Essa ha fornito rilevanti contributi ai giovani ricercatori di Fisica Matematica che hanno potuto usufruire di questo importante strumento per avere un quadro attuale dello stato dell'arte delle ricerche di punta del settore e per allacciare contatti internazionali con i migliori ricercatori mondiali di Fisica Matematica. La sua grande importanza è riconosciuta da parte di tutta la comunità fisico-matematica italiana ed è apprezzata anche all'estero. E' quindi vitale che la Scuola estiva possa continuare anche nel triennio seguendo le linee culturali del passato.

Si ritiene poi quanto mai opportuno per la comunità fisico-matematica di continuare l'iniziativa di un **convegno annuale** con lo scopo di realizzare un momento importante di confronto e di aggiornamento.

**Gli obiettivi delle ricerche** che si intendono promuovere possono essere suddivisi in base alle sezioni.

Nella **Sezione 1** si continueranno a sviluppare tutte quelle tematiche riguardanti soprattutto la Meccanica Analitica, la Meccanica Statistica e la Meccanica Quantistica negli aspetti legati al rigore deduttivo tipico del metodo fisico matematico.

L'attività scientifica sviluppata e programmata nell'ambito della **Sezione 2** Meccanica dei Fluidi si presenta varia ed articolata sull'intero percorso dalla modellizzazione matematica di sistemi fluidi complessi all'analisi della buona posizione di problemi di evoluzione, ed infine allo sviluppo di metodi computazionali per la simulazione. In fase di crescita si delinea l'interesse per le applicazioni industriali della fluidodinamica.

La **Sezione 3** è dedicata alle ricerche nella meccanica dei continui solidi con particolare riguardo alle tematiche molto attuali (anche ai fini applicativi) dei cosiddetti materiali nuovi, cristalli liquidi, transizioni di fase. In questo settore vi è una grande tradizione italiana di ricerca ben nota a livello internazionale.

La **Sezione 4** ha come obiettivo generale lo studio dei problemi di propagazione e trasporto, che presentano tematiche molto articolate e direzioni di ricerca assai varie. Una larga componente riguarda lo studio di modelli del tipo Boltzmann per l'analisi di sistemi di particelle descrivibili mediante una funzione di distribuzione. Rientrano in questa categoria anche i modelli che descrivono il trasporto di cariche nei semiconduttori. Un altro grande settore di pertinenza della Sezione 4 è quello dei fenomeni di tipo diffusivo, ossia descritti da equazioni paraboliche (se evolutivi) o ellittiche (stazionari o quasi stazionari). Le applicazioni riguardano fenomeni chimici (reazione-diffusione, combustione, ecc.), termodinamici (trasporto di calore, cambiamento di fase, ecc.) e altre classi di problemi, come la filtrazione nei mezzi porosi (eventualmente interagenti col flusso), modelli di dinamica di popolazioni con diffusione di nutrienti, modelli di crescita tumorale, ecc. E' interessante rilevare che ampie categorie di problemi studiati nella sez. 4 hanno un diretto interesse industriale. Ricordiamo ad esempio tutte le tematiche riguardanti i semiconduttori, il rientro di veicoli spaziali, i vari aspetti della scienza dei polimeri, molti problemi di fluidodinamica industriale e della combustione. Notevoli anche le applicazioni nel campo biologico e biomedico.

Infine, la **Sezione 5** ha come obiettivo primario tutte quelle ricerche di Fisica matematica che impiegano come strumento essenziale gli aspetti geometrici. In questa sezione, particolare attenzione è rivolta a tutte le problematiche moderne che riguardano la relatività generale e le teorie unitarie.

### **3.1.3 Attività del gruppo nazionale per il calcolo scientifico.**

Per il triennio 2015-2017 il Gruppo Nazionale per il Calcolo Scientifico (GNCS) continuerà a sviluppare la propria attività istituzionale di coordinamento e orientamento della ricerca matematica nei campi dell'Analisi Numerica e dei Fondamenti dell'informatica, con particolare attenzione alla "formazione" dei propri ricercatori, al "trasferimento alle applicazioni tecnologiche", e alle "collaborazioni in ambito nazionale ed internazionale".

Il GNCS intende confermare ed estendere al triennio entrante la strategia perseguita negli anni precedenti, fondata sull'organizzazione di Scuole, Workshops e Convegni e sul programma "professori visitatori" quali forme tradizionali di aggregazione e ottimizzazione dell'impiego delle risorse. Il Gruppo intende inoltre proseguire l'azione denominata "Progetti Scientifici", finalizzata a incentivare la costituzione di aggregazioni interdipartimentali di dimensione medio-piccole su temi di ricerca a forte connotazione innovativa. Si intende inoltre continuare ad assegnare tramite bando contributi di ricerca individuali di piccola entità per coloro che non rientrano nei Progetti Scientifici, allo scopo di favorire la mobilità e la creazione di collaborazioni in ambito nazionale e internazionale.

Nell'ambito della **sezione 1 "Analisi Numerica"**, l'obiettivo è la ricerca su metodi numerici per problemi di elevata complessità computazionale e il loro sviluppo sia dal punto di vista teorico che in termini di applicazioni in campo scientifico ed industriale. Le attività riguardano i seguenti macro settori:

- Analisi numerica delle equazioni differenziali ordinarie, a derivate parziali, integrali e funzionali e metodi innovativi di interfacciamento di tecniche di discretizzazione spaziale e temporale per problemi evolutivi
- Aspetti numerici della teoria del controllo e del controllo ottimo
- Teoria costruttiva delle funzioni e approssimazione di dati multivariati; metodi per la modellazione geometrica di curve e superfici
- Ottimizzazione numerica e relative applicazioni
- Algebra lineare numerica e relative applicazioni
- Calcolo scientifico ad alte prestazioni, con particolare attenzione alle applicazioni in campo scientifico, biologico, economico e industriale nonché allo sviluppo e produzione del relativo software.

Nell'ambito della **sezione 2 "Fondamenti di Informatica e Sistemi Informatici"**, le attività riguardano i seguenti macro settori:

- Teoria dell'Informazione e Fondamenti dell'Informatica
- Algoritmica
- Ricerca operativa e Combinatoria
- Intelligenza Artificiale e Data mining
- Bio-Informatica.

All'interno dei macro-settori, si segnalano le tematiche di ricerca considerate prioritarie per il prossimo triennio.

### **Sezione 1:**

Sviluppi teorici e applicativi delle tecniche agli elementi virtuali e dell'analisi isogeometrica per PDE.

Approssimazione di problemi agli autovalori mediante elementi finiti.

Metodi numerici semi-impliciti e semi-Lagrangiani per sistemi iperbolici di leggi di bilancio

Modellistica numerica di problemi inerenti la fisiologia del sistema cardiovascolare: sviluppo di risolutori paralleli, adattativi ed isogeometrici per modelli cardiaci di reazione-diffusione.

Modellistica numerica per applicazioni in fluidodinamica computazionale e geofisica computazionale. Tecniche di riduzione computazionale per problemi di fluidodinamica e interazione fluido-struttura. Metodi numerici non-standard per la geofisica. Tecniche numeriche per la simulazione di flussi in reti di fratture di grandi dimensioni.

Modellistica numerica in elettromagnetismo.

Analisi numerica di sistemi dinamici infinito-dimensionali e non regolari. Metodi numerici per problemi differenziali di diffusione anomala. Conservazione numerica di proprietà qualitative delle soluzioni di problemi differenziali ed integrali.

Interpolazione e approssimazione di dati e network di curve (schemi non-uniformi) mediante curve e superfici di suddivisione.

Modelli matematici e computazionali per la rappresentazione di geometrie complesse.

Metodi numerici per l'ottimizzazione globale non lineare; tecniche per l'ottimizzazione non convessa o non differenziabile e applicazioni.

Applicazioni a problemi inversi nell'imaging biomedico e astronomico.

Metodi numerici per disequazioni variazionali e applicazioni a problemi di equilibrio. Ottimizzazione stocastica e robusta e applicazioni.

Metodi numerici avanzati per l'algebra lineare. Metodi numerici per autovalori e funzioni di matrici con strutture.

### **Sezione 2:**

Logica computazionale e metodi formali. Generazione automatica delle asserzioni per la verifica di programmi da semantiche formali. Metodi efficienti per "Argumentation-based Decision Support" (EMADS)

Tecniche per l'apprendimento basate sulle Logiche Descrittive e Ragionamento non monotono

Analisi di sistemi concorrenti basata su semantiche true concurrent.

Algoritmica per il model checking e la sintesi di sistemi safety-critical.

Teoria della complessità computazionale. Problemi di consistenza, unicità e ricostruzione per grafi ed ipergrafi.

Combinatoria. Crittografia e applicazioni.

Automi, teoria delle decisioni e teoria dei giochi.

Simulazione di sistemi biologici: analisi e verifica quantitativa. Studio di modelli formali per la simulazione di sistemi biologici.

### **3.1.4 Attività del Gruppo Nazionale per le Strutture Algebriche, Geometriche e le loro Applicazioni.**

L'attività scientifica del Gruppo nel triennio è mirata al coordinamento e alla promozione di ricerche nell'ambito dell'Algebra, della Geometria e della Logica matematica. Al sostegno della ricerca in questi ambiti si accompagnerà una rinnovata attenzione alle interrelazioni con altri settori della matematica e ai risvolti applicativi nei settori scientifici e tecnologici in cui emergono questioni per le quali le competenze presenti nel gruppo svolgono da tempo un ruolo di

rilievo. Infine sia dal punto di vista della ricerca, sia dal punto di vista delle ricadute culturali, sarà sostenuta la ricerca storica e didattica.

Il Gruppo interverrà principalmente attraverso i tre canali:

- il finanziamento di professori visitatori stranieri per condurre attività scientifica in collaborazione con affiliati al Gruppo
- il finanziamento di incontri scientifici di livello internazionale e scuole
- il contributo per condurre attività di ricerca in collaborazione o per periodo di studio di affiliati al Gruppo.

I tre tipi di intervento mirano a consolidare e incentivare le numerose collaborazioni internazionali, europee ed extraeuropee, che, come dimostrato dall'esperienza, sono elemento essenziale dell'attività ricerca nei settori rappresentati nel Gruppo.

Compatibilmente con le risorse a disposizione potrà essere considerata l'opportunità del finanziamento di progetti proposti su temi di particolare rilevanza da piccoli gruppi ricercatori del Gruppo anche in collaborazione con altri. E' auspicabile che tali progetti possano attingere anche ad altri finanziamenti o possano essere promotori di iniziative volte alla ricerca di ulteriori fonti di finanziamento.

Sia per incentivare qualitativamente la ricerca, sia in considerazione della dotazione economica relativamente limitata, il sostegno all'attività scientifica verrà operato in base a criteri di qualità e sarà potenziato il meccanismo della verifica dei risultati ottenuti.

Infine, in tutte le iniziative, si sosterrà con la massima priorità l'attività dei ricercatori più giovani la cui promozione è considerata di interesse strategico per lo sviluppo del settore.

I temi delle ricerche del Gruppo, nella sua articolazione in sezioni, possono essere riassunti come segue.

La **Sezione 1**, Geometria Differenziale, si occuperà prevalentemente del complesso di tematiche cui si è soliti fare riferimento con i termini Geometria e Topologia differenziale. Infatti, metodi di natura geometrico-differenziale e topologica sono stati alla base di importanti progressi nello studio delle varietà di dimensione bassa, nella Geometria Algebrica, nella teoria delle PDE, nella Relatività e nella Fisica delle Alte Energie.

In una più dettagliata descrizione delle ricerche da promuovere, è possibile individuare i seguenti filoni principali: Geometria differenziale globale, Geometria differenziale delle Varietà omogenee, Geometria Riemanniana, Applicazioni armoniche, Topologia di dimensione bassa, Strutture complesse e loro varianti, Strutture speciali, strutture simplettiche, Coomologia quantica e simmetria speculare

Alla **Sezione 2**, Geometria Complessa e Topologica, afferiranno le ricerche che riguardano lo studio sistematico di proprietà delle varietà e degli spazi reali e complessi, con particolare riguardo all'aspetto geometrico-differenziale (varietà riemanniane, hermitiane, kähleriane e, recentemente, non kähleriane, etc...), all'aspetto analitico (varietà e spazi analitici reali e complessi, varietà CR), all'aspetto algebrico-topologico (varietà topologiche) mirando in particolare all'interazione fra le diverse metodologie. Saranno particolarmente incentivate le ricerche in Analisi complessa (con una sezione ipercomplessa) e teoria geometrica delle funzioni, metriche speciali e azioni di gruppo su varietà complesse e CR, Sistemi Dinamici Olomorfi, Geometria differenziale complessa, Topologia algebrica e geometrica, teoria analitica dei numeri.

Nella **Sezione 3**, Geometria algebrica e Algebra commutativa, si svolgeranno prevalentemente le ricerche in algebra commutativa e in geometria algebrica, nella teoria degli anelli commutativi e in algebra computazionale con le relative ricadute applicative. Saranno inoltre condotte ricerche in geometria algebrica classica, in storia delle discipline algebriche e geometriche, Curve algebriche e loro moduli, Superfici Algebriche, Varietà di dimensione superiore, Geometria delle varietà proiettive, varietà di Calabi-Yau, cicli algebrici, anello di Chow, teoria di Hodge, problemi enumerativi e teoria dell'intersezione, Questioni locali e geometria numerativa, Geometria e analisi p-adica. Infine anche ricerche su gruppi quantici, algebre di Lie e loro rappresentazioni, Spazi omogenei.

Le ricerche sviluppate dai componenti della **Sezione 4**, Strutture algebriche e geometria combinatoria, si articoleranno nei settori dell'algebra e della combinatoria. I principali temi di ricerca si possono così brevemente descrivere: Geometrie di Galois, geometrie d'incidenza, la teoria dei disegni, la teoria dei grafi e le loro interconnessioni con le iperstrutture algebriche, Spazi lineari e spazi lineari parziali. Combinatoria algebrica. Gruppi e geometrie, Gruppi finiti e algebrici, gruppi infiniti soddisfacenti condizioni finitarie, Moduli e gruppi abeliani, Teoria delle algebre, in particolare algebre con identità polinomiali.

Le ricerche da svolgersi nella **Sezione 5**, Logica matematica e applicazioni, avranno un duplice obiettivo:

1) Studio delle relazioni tra Logica e Matematica, con particolare enfasi verso le applicazioni della prima alla seconda.

2) Applicazioni della Logica (per lo più non classica) al trattamento dell'Informazione, con particolare riguardo a deduzione automatica, estrazione di programmi da prove, teoria dei codici correttori adattivi, apprendimento induttivo e, più in generale, al trattamento dell'informazione incerta. Ci sono anche ricerche recenti nel campo della Computer-Checked Mathematics o Formal Proving.

Particolare importanza sarà data alle applicazioni computazionali e informatiche dell'algebra, della geometria e della logica. In questa sezione collaboreranno infine ricercatori di storia delle matematiche.

### 3.1.5 Progetti di ricerca.

I progetti di ricerca coordinati e finanziati dai gruppi nazionali, inclusi i progetti giovani del GNFM, riguardano temi di matematica pura ed applicata. In particolare sono previsti nel triennio progetti relativi ai seguenti temi:

- Sviluppo di algoritmi e software per l'imaging medico.
- Problematiche numeriche nel WEB.
- Sviluppo di risolutori di vincoli e loro applicazioni in teoria dei codici e bioinformatica.
- Problemi differenziali: analisi e metodi innovativi.
- Trattamento numerico di equazioni integrali singolari e connessi problemi di approssimazione e algebra lineare.
- Problemi test e codici per equazioni differenziali.
- Problemi inversi in astronomia: modelli , algoritmi, applicazioni.
- Algoritmi e procedure per la simulazione e la modellizzazione del sistema astina-miosina.
- Algoritmi efficienti per problemi strutturati e loro applicazioni.
- ODE con memoria.
- Metodi numerici per problemi evolutivi multiscala.
- Tecniche di quasi-interpolazione per l'approssimazione multivariata.
- Problemi al contorno inversi;
- Onde nonlineari ed applicazioni in fisica matematica e geometria;
- Sistemi "forward backward" di equazioni stocastiche e applicazioni;
- Problemi di evoluzione nonlineari suggeriti dalla fisica e dalla biologia;
- Analisi e geometria negli spazi metrico;
- Principio del massimo e disuguaglianze di Harnack per equazioni ellittiche e sub-ellittiche;
- Interfacce e singolarità in problemi parabolici nonlineari;
- Proprietà geometriche di soluzioni di problemi variazionali;
- Metodi di viscosità per problemi asintotici nelle PDE nonlineari;
- Le equazioni di Eulero delle onde d'acqua e le PDEs Hamiltoniane;
- Equazioni della dinamica dei fluidi comprimibili e fronti di discontinuità;
- Geometria non commutativa e fisica quantistica;
- Proprietà strutturali di fenomeni diffusivi;
- Meccanica statistica complessa: Effetti di memoria nelle reti sociali;
- Modelli matematici per transizioni di fase in materiali Speciali;
- Modelli cinetici per le scienze economiche e sociali;
- Effetti sterici in fluidi nanostrutturati polari;
- Teoria di stringa topologica e sistemi integrabili;
- Dinamica di sistemi complessi, con applicazioni in Biologia ed Economia;

- Aspetti Matematici della Condensazione di Bose-Einstein;
- Sequenze, sorgenti e fonti: sistemi dinamici per le misure di similarità;
- Formazione di strutture coerenti per sistemi di Reazione-diffusione non lineari;
- Controlling band gaps in electroactive composites;
- Energia di filamenti di DNA annodati;
- Classificazione delle onde d'urto e interazione fra onde in fluidi di van der Waals;
- Stable an generic properties in relativity and causality of plane wave spacetimes;
- Operatori di Schrödinger con campi magnetici e geometria delle "farfalle quantistiche";
- Limiti asintotici e approssimazioni tramite sistemi di particelle di equazioni alle derivate parziali;
- Modellazione fisico-matematica di materiali e strutture intelligenti;
- Modelli matematici per il trasporto di cariche in micro e Nano elettronica;
- Equazione di Schroedinger non lineare interagente con difetti sulla retta e su grafi;
- Modelli multiscala per materiali biologici;
- Funzioni di correlazione e interfacce nei vetri di spin Finito dimensionali;
- Esistenza e unicità di soluzioni del problema di contatto dell'elastostatica lineare.

### **3.1.6 Risorse necessarie**

La presenza dei gruppi nazionali di ricerca nell'Istituto Nazionale di Alta Matematica continua a determinare interesse dei docenti e ricercatori di matematica ad aderire ai gruppi nazionali ed ai loro programmi scientifici.

Il bilancio di previsione del 2015 assegna ai gruppi la cifra di 753.000,00 Euro. Si ritiene che, indipendentemente da altri finanziamenti straordinari, il finanziamento annuo dei gruppi debba essere incrementato di almeno 300.000,00 Euro per il 2015, di almeno 350.000,00 Euro per il 2016 e di almeno 400.000,00 Euro per il 2017, per un totale di 3.309.000,00 Euro nel triennio.

### **3.2 Periodi Intensivi, Workshop, Incontri Scientifici e Giornate INdAM.**

L'Istituto organizza periodi di studio e di ricerca intensivi della durata di due o tre mesi, su uno specifico tema di ricerca con la partecipazione per l'intero periodo di un certo numero di studiosi affermati, italiani e stranieri, specificamente invitati. E' anche prevista la partecipazione di altri studiosi che ne fanno richiesta ed è particolarmente incoraggiata la partecipazione dei giovani ricercatori. Durante il periodo di studio sono previsti cicli di conferenze tenute prevalentemente dagli studiosi invitati, ma

anche presentazione di risultati da parte degli altri partecipanti all'iniziativa, seminari e "workshops" di ricerca. Il periodo intensivo di studio e ricerca potrà concludersi con un convegno del quale l'Istituto potrà curare la pubblicazione degli atti.

Questa attività potrà svilupparsi appieno dopo che l'Istituto si sarà dotato di una sede adeguata. Per ora, i periodi intensivi vengono svolti presso una o più sedi universitarie in grado di garantire adeguati spazi e appoggi logistici. La spesa complessiva mensile per questo tipo di attività è di Euro 26.000,00, cui devono essere aggiunte le spese di viaggio. Si prevedono periodi intensivi di ricerca per un totale di 27 mesi nel triennio. Il costo complessivo dell'iniziativa nel triennio è quindi di 702.000,00 Euro.

L'Istituto ha una lunga tradizione di convegni scientifici, che hanno spesso costituito un punto di riferimento per ricerche attuali di alto livello. Accanto ai convegni l'Istituto organizza, già da vari anni, i cosiddetti "Incontri Scientifici". Si tratta di incontri di carattere più informale rispetto a quello dei convegni e a cui partecipano matematici di estrazione diversa interessati ad uno specifico tema o problema di ricerca, della durata di cinque o sei giorni.

L'Istituto ha stipulato una convenzione, in vigore fino al 31/12/2008, con la Scuola Normale Superiore di Pisa per l'utilizzo, per gli incontri, della Villa Passerini a Cortona che è di proprietà della Scuola Normale. La convenzione è stata rinnovata per il triennio 2011-2013 e nel corso del 2013 è stata rinnovata per il triennio 2014-2016.

Infine, anche per dare impulso alla attività che si svolgono nella sede dell'istituto, l'INdAM ha recentemente varato un programma di workshops, da tenersi a Roma, cui dovrebbe partecipare un numero assai limitato di studiosi interessati a discutere, in piena libertà ed informalità, temi specifici inerenti alle loro ricerche ed un programma di "Giornata INdAM", durante la si tengono quattro conferenze di tipo generale su argomenti centrali della ricerca matematica corrente. I conferenzieri vengono scelti fra i maggiori esperti nei loro rispettivi campi.

Nel prossimo triennio l'Istituto prevede di organizzare 27 tra incontri e workshops e 3 giornate INdAM per un costo totale di circa 500.000,00 Euro.

### **3.3 Gruppi di Ricerca Europei.**

L'Istituto intende continuare nel triennio 2015-2017 la collaborazione con il CNRS francese, con il quale sono state firmate convenzioni per la creazione di alcuni gruppi di ricerca europea (GDRE) relativi a diversi settori della matematica, e per la quale il MIUR ha concesso un finanziamento di 150.000,00 € nell'ambito del programma Progetti Premiali. I gruppi attualmente operativi sono i seguenti: GREFI-GENCO per la Geometria non Commutativa e GREFI-GRIFGA per la Geometria algebrica e GREFI-CONEDP nel campo del Controllo delle "Equazioni alle Derivate Parziali" al fine di organizzare scuole

tematiche e permettere ai giovani ricercatori di effettuare periodi di ricerca all'estero.

Inoltre, è in corso di approvazione un GDRI (gruppo di ricerca internazionale) relativo alla Logica Lineare.

A partire dal 2015 è prevista l'attivazione presso l'INdAM di uno o due LIA (Laboratoires International Associé), che nel CNRS costituiscono il livello d'impegno immediatamente superiore ai GDRE. Una breve descrizione dei LIA del CNRS è stata già data nel paragrafo 3.5, parte Seconda.

### **3.4 Progetti di Ricerca INdAM.**

A partire dal 2005 l'INdAM ha dato inizio ad un programma di progetti riguardanti tematiche ritenute strategiche. Nel 2005 sono stati finanziati progetti per 274.000,00 € e si prevede di continuare questo programma anche nel prossimo triennio, purché le risorse a disposizione permettano un adeguato finanziamento dell'iniziativa. I progetti, di durata biennale, sono di due tipologie:

**Progetti a)** Coinvolgono da 10 a 20 partecipanti distribuiti su almeno tre sedi geografiche con importo massimo di 40.000,00 euro.

**Progetti b)** Coinvolgono non più di 10 partecipanti distribuiti su al più due sedi geografiche con importo massimo di 10.000,00 euro.

Si intende dare priorità a progetti che contemplino attività di formazione e segnalare tematiche ritenute strategiche.

L'Istituto intende incrementare il numero di progetti finanziati, con un costo complessivo nel triennio 2015-2017 di queste iniziative stimato in 1.500.000,00 Euro.

## **4. L'INdAM e l'ambito internazionale.**

La ricerca matematica è per sua natura internazionale, e pertanto nel caso di questa disciplina è improprio parlare di internazionalizzazione. L'INdAM svolge il suo ruolo istituzionale nell'ambito internazionale, e tutte le sue attività di formazione e di ricerca hanno un naturale respiro internazionale.

### **a) *International Mathematical Union (IMU).***

L'IMU è l'organizzazione scientifica internazionale non governativa e non-profit che si occupa di promuovere la cooperazione internazionale nella matematica. E' membro dell' International Council for Science (ICSU). Si occupa anche dell'organizzazione del Congresso Internazionale dei Matematici (ICM) che ha luogo ogni quattro anni, nel corso del quale vengono assegnate le

quattro Medaglie Fields, che rappresentano il massimo riconoscimento nella matematica.

E' presieduta ad Ingrid Daubechies ed ha sede a Berlino in Germania.

L'INdAM è "adhering organization" dell'IMU ed è succeduta in tale ruolo al CNR.

Questo ruolo è molto importante perché l'Italia è tra i pochi paesi nella classe A dell'IMU, assieme a Canada, Cina, Francia, Germania, Giappone, Israele, Regno Unito, Russia e USA. Questo significa in pratica che l'Italia ha il privilegio di inviare il numero massimo di delegati, cioè cinque, all'Assemblea Generale IMU, in cui vengono prese tutte le decisioni cruciali atte a contribuire allo sviluppo delle scienze matematiche su scala mondiale.

Una delle iniziative più importanti lanciate in occasione dell'ultima assemblea tenutasi a Bangalore in India nell'agosto del 2010, alla quale l'INdAM ha provveduto ad inviare i suoi rappresentanti, è stata di promuovere il progetto "Mathematics of Planet Earth 2013". Si tratta di una iniziativa promossa da società scientifiche, università, istituti di ricerca e fondazioni di tutto il mondo con la quale si è dedicato il 2013 al ruolo centrale che le scienze matematiche rivestono nello sforzo scientifico per comprendere e trattare le grandi sfide che deve affrontare il nostro pianeta.

L'INdAM ha partecipato all'iniziativa, organizzando e finanziando il Workshop "Mathematical Models and Methods for Planet Earth" che si è tenuto il 27-28-29 Maggio 2013 a Roma, organizzato da Alessandra Celletti, Elisabetta Strickland, Tommaso Ruggeri e Ugo Locatelli.

**b) *European Mathematical Society (EMS).***

L'European Mathematical Society rappresenta i matematici europei e promuove lo sviluppo di tutti gli aspetti della matematica europea, in particolare la ricerca matematica, le relazioni della matematica con la società e con le varie istituzioni europee, la didattica matematica. E' presieduta da Pavel Exner ed ha sede a Helsinki in Finlandia.

L'INdAM è presente in seno all'EMS con la sua Vice Presidente, Prof.ssa Elisabetta Strickland, che dal 2008 è stata eletta per due mandati delegato presso il Consiglio dell'EMS. In tale veste ha partecipato alle sedute del Consiglio di Utrecht (2008), Sofia (2010), Cracovia (2012) e San Sebastian (2014).

**c) *European Research Centres on Mathematics (ERCOM).***

L'ERCOM è una Commissione organizzata dall'EMS costituita dai Direttori di 26 Centri di Ricerca Matematica Europei. Attualmente l'ERCOM è presieduta da Gert-Martin Greuel ed ha sede presso il Mathematisches Forschungsinstitut di Oberwolfach, in Germania. L'INdAM, da che fa parte dell'ERCOM, ha puntualmente inviato un suo rappresentante alle riunioni. Nel 2014 l'INdAM è stato scelto come sede per ospitare la riunione annuale ERCOM.

L'Istituto, inoltre, partecipa all'assemblea dei Mathematics Research Representatives, attualmente sotto la Presidenza di Petra De Bont, che si riunisce annualmente per discutere sulle iniziative atte a migliorare le iniziative per la promozione della ricerca in matematica.

**d) *Institut National des sciences mathematiques et de leurs interactions (INSMI-CNRS).***

La convenzione esistente con il CNRS francese per la creazione dei GDRE (gruppi di ricerca europei) che ha portato alla creazione dei quattro progetti INdAM–CNRS, denominati GREFI-MEFI, GREFI-GENCO, GREFI-GRIFCA e GREFI-CONEDP, ha reso estremamente saldi i rapporti di collaborazione scientifica tra l'INdAM e il CNRS. La Vice-Presidente dell'INdAM, Prof. Elisabetta Strickland, è stata nominata nel 2011 dal governo francese membro della “Steering Committee” dell'INSMI in rappresentanza delle organizzazioni europee non francesi. Il MIUR ha recentemente riconosciuto il ruolo di spicco dell'INdAM nei rapporti di collaborazione italo-francesi nei finanziamenti premiali di specifici programmi e progetti proposti dagli Enti di Ricerca.

**e) *OCSE.***

Dal 2008 l'INdAM è l'Istituto di riferimento per l'Italia del Global Science Forum dell'OCSE per le azioni “Matematica e Industria”, in particolare l'INdAM indica i rappresentanti italiani per ciascuna di queste azioni. Per il 2010 sono stati indicati come rappresentanti italiani i Proff. Piero Marcati e Sandro Salsa.

**f) *NNSFC, National Natural Science Foundation of China.***

E' attiva una collaborazione italo-cinese nell'ambito del Memorandum Of Understanding operante dal 2000 tra le due istituzioni. La collaborazione si svolge attraverso l'organizzazione di una “China-Italy Joint Conference on Computational and Applied Mathematics”, la visita di giovani ricercatori della Repubblica Popolare Cinese e l'organizzazione di Workshops da tenersi alternativamente nei due paesi. Per il 2009 l'INdAM ha presentato al MAE una richiesta di finanziamento dal titolo “Computational and applied mathematics. Mathematical models in life sciences: Theory and simulation”. Con questo progetto l'INdAM ha consolidato ed ampliato i rapporti con la NNSFC, con la quale è già in atto una collaborazione nel campo della Matematica Computazionale ed Applicata, ed in particolare della Biomatematica. Dal 9 all'11 novembre 2009 è stato organizzato in Italia un workshop in titolato “The Fifth China-Italy Joint Conference on Computational and Applied Mathematics”. Nel convegno si è presentata un'ampia panoramica delle ricerche in atto nel settore nei due paesi. In accordo con gli impegni presi a conclusione del precedente convegno tenuto a Pechino nel 2005, il convegno ha avuto come oggetto la matematica computazionale-applicata ed in particolare lo studio sull'impiego dei modelli matematici nelle Scienze della Vita.

**g) *Mathematical Sciences Research Institute di Berkeley (MSRI).***

L'MSRI è uno dei più importanti Istituti di Ricerca matematici del mondo. Ai suoi programmi di Scuole e correlati periodi intensivi di ricerca di altissimo livello partecipano, a seguito di una dura selezione, circa 2.000 matematici all'anno.

L'INdAM ha aderito al programma di Academic Sponsorship dell'MSRI di Berkeley: Il Mathematical Sciences Research Institute di Berkeley (MSRI) prevede dalla sua istituzione un programma di collaborazioni con altre istituzioni universitarie e scientifiche americane e internazionali. In cambio di una quota di adesione fissata per il 2011 in 4.120,00 dollari, queste possono diventare Academic Sponsor dell'MSRI. Lo status di Academic Sponsor apre la possibilità di una serie collaborazioni con l'MSRI.

Oltre ad altre forme di collaborazione (si veda per dettagli la pagina web [http://www.msri.org/sponaff/Academic\\_Benefits](http://www.msri.org/sponaff/Academic_Benefits)), gli Academic Sponsor hanno diritto in particolare a:

- partecipazione alla governance dell'MSRI: ogni Academic Sponsor ha un rappresentante nel Committee of Academic Sponsors che monitora l'attività dell'MSRI e da pareri su iniziative e progetti futuri dell'istituto;
- ogni Academic Sponsor acquisisce il diritto ogni anno a far partecipare 2-3 studenti di dottorato ai Summer Graduate Programs dell'MSRI per i quali l'MSRI copre le spese di viaggio fino a \$ 700,00 e le spese di soggiorno locali degli studenti.

Il MIUR ha recentemente riconosciuto il ruolo di spicco dell'INdAM nei rapporti di collaborazione con l'MSRI nei finanziamenti premiali di specifici programmi e progetti proposti dagli Enti di Ricerca.

**h) Memorandum of Understanding INdAM-MSI.**

L'INdAM ha siglato, nel corso del 2014, una convenzione con il Mathematical Sciences Institute (MSI) di Canberra (Australia) al fine di promuovere lo sviluppo ed il rafforzamento della cooperazione nell'ambito dell'educazione e della ricerca matematica nell'ambito dell'Accordo di cooperazione nel campo della ricerca e dello sviluppo industriale, scientifico e tecnologico tra il governo italiano e quello australiano.

**i) Memorandum of Understanding INdAM-IMU.**

L'INdAM ha siglato, ad inizio del 2015, una convenzione con l'Israel Mathematical Union (IMU) per promuovere lo sviluppo ed il rafforzamento della cooperazione nell'ambito dell'educazione e della ricerca matematica nell'ambito dell'Accordo di cooperazione nel campo della ricerca e dello sviluppo industriale, scientifico e tecnologico tra il governo italiano e quello di Israele.

**j) Agreement INdAM-ICTP.**

L'INdAM ha siglato, nel corso del 2014, una convenzione con l'International Centre for Theoretical Physics (ICTP) allo scopo di promuovere e favorire la collaborazione scientifica tra i membri dell'INdAM ed i matematici provenienti da paesi in via di sviluppo.

L'Istituto intende continuare nel triennio 2015-2017 la collaborazione con la National Natural Science Foundation of China, nell'ambito della quale si prevede l'organizzazione annuale di un convegno, da tenersi alternativamente nei due paesi, e la vista di giovani ricercatori.

Inoltre, la quota di membership annuale quale rappresentante dell'Italia nella International Mathematical Union è di circa 17.150,00 euro, per un totale di 51.500,00 nel triennio.

La quota come Academic Sponsorship del Mathematical Sciences Research Institute di Berkeley (MSRI) è di circa 3.500,00 euro per anno, per un totale nel triennio di 10.500 euro.

La quota di adesione all'European Mathematical Society è di 420,00 € per un totale nel triennio di 1.260,00 €.

Per questa attività si prevede di impiegare nel triennio un ammontare di 117.000,00 €.

Inoltre una parte importante dell'attività istituzionale dell'INdAM è indirizzata all'internazionalizzazione attraverso i seguenti programmi:

- Professori Visitatori presso i Corsi di Dottorato di università Italiane;
- Professori Visitatori dei Gruppi Nazionali di Ricerca;
- Programma di partecipazione degli aderenti ai Gruppi Nazionali a manifestazioni scientifiche internazionali;
- Progetti Europei "INdAM-COFUND" E "INdAM-COFUND2012";
- Organizzazione di eventi scientifici come Incontri, Workshop, Periodi Intensivi e Giornate INdAM;
- Collana scientifica INdAM-Springer
- Campionato Matematico della Gioventù Mediterranea

Per ognuna di queste attività si rinvia ai capitoli in cui vengono trattati in modo più approfondito per l'ammontare di spesa previsto nel triennio 2015-2017.

**5 Progetti Bandiera.**

Il Piano Nazionale della Ricerca prevede lo svolgimento di progetti di importanza strategica nazionale, i cosiddetti "progetti bandiera".

L'elenco dei progetti inseriti nel PNR 2011-2013 è il seguente:

**Super B Factory**

Nuovo e avanzatissimo acceleratore per elettroni e positroni ad alta luminosità in grado di rispondere a esigenze di ricerca di base e di fisica applicata.

**COSMO-SkyMed II Generation**

Costellazione di due satelliti con a bordo radar operanti in Banda X, per l'osservazione della superficie terrestre, a elevata risoluzione spaziale e temporale. Il progetto prevede anche una stazione terrestre dedicata alla ricezione, elaborazione e immagazzinamento dei dati di telerilevamento.

#### **EpiGen – EPIGENOMICA**

Attività attinente lo sviluppo della scienza della vita e riguardante avanzamenti nella teoria di sequenziamento del DNA e RNA

#### **Ritmare – Ricerca italiana per il mare**

Questo progetto propone una ricerca scientifica e tecnologica dedicata al mare e a tutte le sue problematiche con i seguenti obiettivi fondamentali

#### **L'ambito nucleare**

L'idea di base di questo progetto è il rafforzamento del sistema energetico nazionale insufficiente ora, e ancor più nel prossimo futuro, considerata la crescente e inevitabile richiesta di energia.

#### **La fabbrica del futuro**

Progetto orientato a un nuovo sviluppo sostenibile dell'ambiente manifatturiero, in particolare per promuovere più efficacemente il MADE IN ITALY. Gli ambiti di ricerca riguardano: beni strumentali, sistemi di produzione avanzati, tipologie di fabbriche del futuro ad alto gradi di affidabilità per i prodotti e di beni.

#### **Astri - Astrofisica con specchi a tecnologia replicante italiana**

Questa proposta è incentrata su osservazioni da terra per lo studio della più alta porzione di energia dei fotoni gamma. La sfida è far funzionare i rilevatori a terra per raggiungere competitività anche a livelli di energia fino ad oggi appannaggio dei satelliti.

#### **Ricerca e innovazione tecnologica nei processi di conoscenza, tutela, valorizzazione e sicurezza dei beni culturali**

Rappresenta un'opportunità di ricerca di alto valore aggiunto con aspetti di forte validità intrinseca dal punto di vista storico, culturale e architettonico del nostro Paese e di impatto potenziale notevolissimo nei confronti del turismo culturale di nuova generazione.

#### **Progetto Sigma**

Si tratta di costruire un sistema di comunicazione satellitare per scopi istituzionali, di cui il nostro Paese è mancante.

#### **Satellite ottico per il Telerivamento**

Si tratta di un mini satellite con disponibilità a bordo di un sistema di osservazione ottico ad altissima risoluzione da impiegare come integrazione alle capacità di osservazione di COSMO SKYMED II GENERATION che invece opera con radar a raggi X.

#### **Nanomax**

L'idea attiene lo sviluppo di una piattaforma innovativa automatizzata a contenuto nanotecnologico, per la diagnostica emergente molecolare multi-

parametrica in vitro; in particolare verranno sviluppate e impiegate tecnologie in grado di consentire diagnostiche avanzate, basata su profili genetici e profili incentrati su marcatori proteomici e metabolomici.

### **InterOmics**

Sviluppo di una piattaforma integrata di conoscenze pluridisciplinari per l'applicazione delle scienze "omiche" alla definizione di bio-marcatori e profili diagnostici, predittivi e teranostici. Il progetto propone un modello in rete coadiuvate da una serie di piattaforme tecnologiche orientato alla gestione dell'intera filiera delle scienze omiche (nomica, proteomica, breathomica, bioinformatica.)

### **Progetto Ignitor**

E' un progetto che sarà realizzato in collaborazione con la Russia e sarà aperto al coinvolgimento di prestigiose istituzioni Usa per studiare e sperimentare per la prima volta plasmi termonucleari in grado di accendersi. Il raggiungimento delle condizioni di accensione è il passo fondamentale per dimostrare la fattibilità di un reattore a fusione in grado di produrre energia.

### **Elettra-fermi-eurofel**

Sviluppo e costruzione di impianti che consentano la realizzazione e l'avvio del progetto Fermi-Elettra collegato al progetto di infrastrutture EU-Eurofel inserito nella road map estri. Progetto già in fase di realizzazione con finanziamento parziale da parte dell'Unione Europea.

In alcuni di questi progetti l'Istituto è in grado di fornire, grazie alle competenze degli aderenti ai Gruppi Nazionali di Ricerca, supporto in termini di competenze e risorse a tutte le priorità individuate.

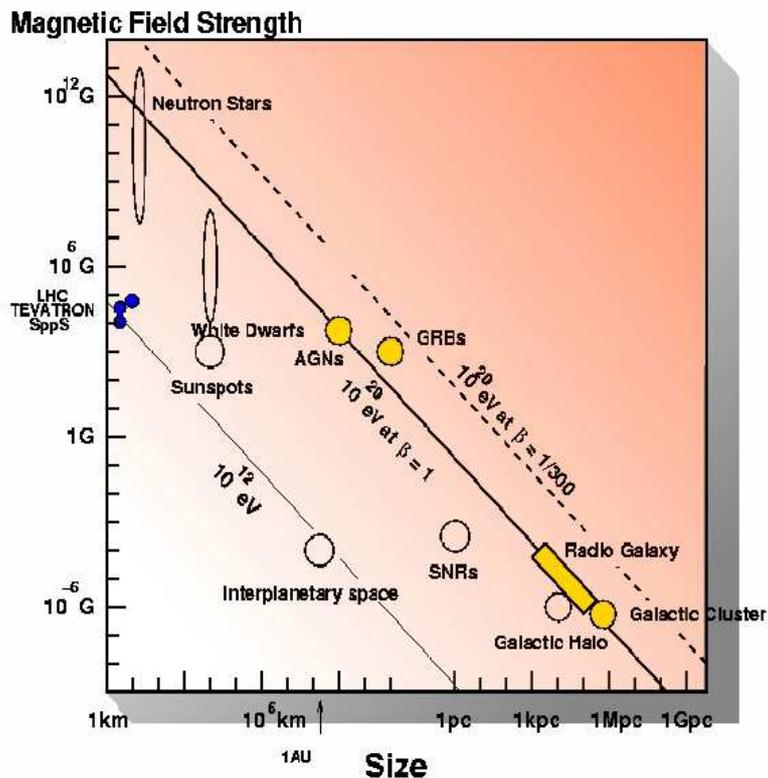
In particolare:

#### **a) Progetto Bandiera Astri - Astrofisica con specchi a tecnologia replicante italiana.**

In anni recenti, l'astronomia terrestre a raggi gamma (*ground based very-high energy gamma-ray astronomy*) ha avuto un grandissimo sviluppo ottenendo risultati estremamente importanti in ambito astrofisico. E' opportuno ricordare che alcune delle particelle rivelate nei raggi cosmici sono caratterizzate da energie enormi rispetto a quelle ottenibili negli acceleratori terrestri, anche centinaia di milioni di volte più grandi. Come è possibile che processi astrofisici possano accelerare particelle a questi livelli di energia? E quale è la natura di queste particelle? Particolarmente importanti in questo ambito sono gli studi che riguardano *l'astronomia a raggi gamma* visto che moltissime sorgenti astrofisiche emettono gran parte del loro spettro energetico nell'ambito della radiazione gamma dura, con scarsa emissione in altre regioni dello spettro. L'origine e la rivelazione di raggi gamma ultra-energetici ha implicazioni profonde in moltissimi ambiti di fisica fondamentale. Fra questi citiamo:

- (i) *Studio dell'origine e della propagazione dei Gamma Ray Bursts e dei raggi cosmici di origine galattica;*
- (ii) *Caratterizzazione dei siti di accelerazione per i cosiddetti Ultra High Energy Cosmic Rays;*
- (iii) *Natura e caratterizzazione dei diversi tipi di Black Holes come acceleratori astrofisici di particelle;*
- (iv) *Analisi dettagliata dei meccanismi di accelerazione e dei processi di emissione nei Nuclei Galattici Attivi;*
- (v) *Rivelazione e caratterizzazione della Materia Oscura;*
- (vi) *Test di possibili violazioni dell'invarianza Lorentziana;*

Non sorprende quindi che questo tipo di ricerca coinvolga un numero enorme di competenze di fisica sperimentale, fisica teorica, e fisica matematica. In particolare è compito naturale della ricerca in fisica teorica e in fisica matematica fornire modelli adeguati per definire le specifiche tecniche dei rivelatori necessari a caratterizzare i processi fisici sopra descritti. Esempi tipici sono forniti dalla: (i) *costruzione di templates per i processi di emissione di particelle e radiazione nei dischi di accrezione intorno ai buchi neri;* (ii) *lo sviluppo in ambito di relatività generale di modelli idrodinamici e dei necessari codici numerici per simulare eventi astrofisici estremi (dinamica nei Nuclei Galattici Attivi);* (iii) *studi di gravità quantistica per modellizzare dinamiche spaziotemporali estreme che possano fornire modelli di violazione di invarianza Lorentziana,* (potenzialità di rivelazione di queste violazioni sono appunto strettamente connesse alla esistenza di radiazione cosmica ultra-energetica).



*L' Hillas plot che descrive alcuni potenziali candidati ad essere acceleratori (generatori) di raggi cosmici. Nel diagramma sono riportate in ascissa la scala tipica  $L$  di grandezza dell' "acceleratore". In ordinata il campo magnetico  $B$ . Questi dati forniscono l'ordine di grandezza dell'energia massima che l'acceleratore astrofisico considerato può generare. Tipicamente questa energia è proporzionale a  $Z \times L \times B \times \beta$  dove  $\beta$  è una velocità (di shock) in unità della velocità della luce  $c$ , e  $Z$  è la carica della particella accelerata. Per velocità  $\beta$  prossime a  $c$ , un nucleo galattico attivo può accelerare protoni ad un'energia massima dell'ordine di  $10^{20}$  eV*

Anche in un puro ambito di sviluppo del rivelatore, qui costituito da *arrays di telescopi Cherenkov* con specchi a tecnologia replicante, studi di *research&development* in ambito matematico e fisico matematico possono avere un ruolo importante. Ricordiamo infatti che questi array di telescopi Cherenkov sfruttano la "*Intensity Interferometry*". Si tratta di una tecnologia legata a tecniche sofisticate di analisi di Fourier: i battimenti delle varie componenti di Fourier della radiazione rivelata danno luogo a fluttuazioni coerenti nell'intensità della radiazione stellare rivelata nei differenti "telescopi". In particolare il grado di

correlazione fra queste fluttuazioni di intensità è direttamente collegato alla trasformata di Fourier dell'immagine. Si tratta di effetti di ordine elevato (almeno del 2<sup>do</sup> ordine) che impongono gravi limitazioni alla sensibilità dello strumento, e che richiedono appunto tecnologie raffinate per gli specchi. Un'accurata analisi delle basi matematiche della Intensity Interferometry, nell'ambito dell'analisi di Fourier, è quindi un passo importante per ottimizzare la realizzazione di questi strumenti sofisticati e ottimizzarne la progettazione e l'utilizzo negli array di rivelazione.

In definitiva il Gruppo Nazionale di Fisica Matematica (GNFM) dell'Istituto Nazionale di Alta Matematica ha le competenze necessarie per poter dare contributi in questo tipo di ricerche.

#### **b) Progetto Bandiera IGNITOR.**

Nell'ambito della ricerca sul controllo della Fusione Termonucleare, il progetto rappresenta uno step importantissimo per dimostrare che è possibile raggiungere l'ignizione in un plasma confinato magneticamente e con solo riscaldamento Ohmico.

Dal punto di vista della fisica i problemi da risolvere saranno formidabili con marcate competenze nell'ambito della magneto-fluidodinamica (MHD), della teoria del trasporto e dei modelli cinetici collisionali e non-collisionali. La presenza di sorgenti di radiofrequenza per il controllo del plasma pre e durante la fase di ignizione inoltre apre un vasto capitolo sui modelli Vlasov-Maxwell lineari e non lineari in ambito fisico-matematico decisamente stimolanti. Il calcolo scientifico, in particolare quello parallelo è un corollario importante delle applicazioni fisico-matematiche. Un esempio per tutti: non è pensabile la risoluzione numerica tradizionale delle equazioni cinetiche in geometrie realistiche e in dimensioni almeno pari a 4 o 5 nello spazio delle fasi, dato che solo per avere una risoluzione spaziale adeguata dell'ordine del millimetro in una macchina con dimensioni lineari dell'ordine del metri (e di un volume di centinaia di metri cubi) richiede un tempo macchina di ore con i metodi standard di adesso.

Recenti risultati matematici teorici sul cosiddetto Landau Damping non lineare, dovuti al matematico francese Cedric Villani, sono stati premiati con l'assegnazione della medaglia Fields nel 2010, e hanno riportato l'attenzione della comunità scientifica su di un meccanismo che era ben noto nella sua forma lineare, già proposto come parte di un meccanismo di assorbimento di onde in plasmi termonucleari. Tale meccanismo è rilevante nel controllo di tali plasmi fino e dopo l'ignizione. Lo studio sistematico di fenomeni di questo tipo richiederà lo sviluppo di nuovi algoritmi di calcolo scientifico, validi su diversi livelli di scala, e in grado di descrivere accuratamente sia il livello cinetico che quello fluidodinamico. Un altro problema rilevante in un plasma di tipo IGNITOR è la presenza di instabilità termonucleare connessa all'evento

dell'ignizione. Il controllo dell'instabilità termonucleare richiede uno sforzo di modellazione con sistemi di equazioni di trasporto evolutive (cinetiche o fluide) e conseguente feedback che potrebbero richiedere un impegno di calcolo numerico importante e necessario per evitare che l'instabilità possa danneggiare le strutture meccaniche della macchina!

Pertanto vi sono competenze di primo piano nell'ambito dei 4 Gruppi di Ricerca dell'INdAM che possono portare contributi significativi al progetto Fusione.

Nell'ambito del Progetto IGNITOR l'INdAM ha partecipato a diversi incontri organizzati da altri Enti di Ricerca ed ha organizzato a Roma l'incontro "Aspetti matematici della Fisica dei Plasmi" il 9-10 gennaio 2012.

Per questa attività si prevede di impiegare nel bilancio 2014 un importo a carico dell'INdAM di circa 70.000,00 euro, nel bilancio 2015 un importo di 200.000,00 euro così come anche nel bilancio 2016. Per questa attività si prevede di impiegare nel triennio un ammontare di 470.000,00 €

## **6 Progetti premiali INdAM.**

### **A. PROGETTO SCUOLE DI ECCELLENZA E PERIODI INTENSIVI DI RICERCA INdAM-MSRI DI BERKELEY.**

Per il presente Progetto Premiale l'Istituto ha ottenuto un finanziamento dal MIUR di 130.000,00 €. Nel 2013 è stata organizzata la prima Scuola di eccellenza "Mathematical General Relativity" che ha avuto luogo in Cortona (AR) nel periodo 29/7-9/8/2013.

L'Istituto nel corso del 2013 ha presentato una nuova domanda per il presente progetto a seguito dell'emanazione di un nuovo bando per Progetti Premiali a valere sui fondi del 7% del FOE 2012 ed ha ottenuto un finanziamento di 178.807,00 €. Per questo progetto si prevede un costo complessivo pari a 210.000,00 €.

### **B. PROGETTO COOPERAZIONE SCIENTIFICA BILATERALE INdAM-CNRS**

Per il presente Progetto Premiale l'Istituto ha ottenuto un finanziamento dal MIUR di 150.000,00 €. Lo stato di avanzamento del presente progetto è ampiamente illustrato nella Parte Quarta, Punto 1., al paragrafo c) Progetti Premiali, del presente PTA.

L'Istituto nel corso del 2013 ha presentato una nuova domanda per il presente progetto a seguito dell'emanazione di un nuovo bando per Progetti Premiali a valere sui fondi del 7% del FOE 2012 ed ha ottenuto un finanziamento di 102.176,00 €. Per questo progetto si prevede un costo complessivo pari a 120.000,00 €.

### **C. PROGETTO LA MATEMATICA PER L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA E LA SOCIETA'**

L'Istituto, inoltre, ha presentato a seguito dell'emanazione di un nuovo bando per Progetti Premiali a valere sui fondi del 7% del FOE 2012 un nuovo Progetto congiuntamente al CNR. Il presente Progetto premiale ha ottenuto un finanziamento di 476.596,00 €.

Il progetto è basato sull'utilizzo di metodi matematici in alcuni degli ambiti di intervento prioritari per il paese e inseriti nel programma Horizon 2020. Puntando sulla grande trasversalità e universalità dell'approccio matematico e quantitativo, il progetto intende promuovere la massima interazione tra le discipline matematiche rappresentate nel CNR, e le esigenze di ricerca tecnologiche e sociali dell'industria e della società, al fine di compiere progressi decisivi nel percorso di innovazione tecnologica del Paese. Di particolare interesse saranno le tematiche relative a salute, trasporti intelligenti, azioni per il clima e fabbrica del futuro. Per tutti questi settori la matematica avrà un ruolo unificante nella risoluzione di problemi complessi, permettendo l'utilizzo delle stesse metodologie in settori diversi, allo scopo di fornire soluzioni innovative al processo di ottimizzazione delle attività. Inoltre, questo progetto favorirà la collaborazione tra il CNR e i matematici operanti in tutta la rete universitaria italiana e associati nell'INdAM, contribuendo a stimolare l'interesse di molti studiosi verso tematiche più direttamente applicative.

Per questo progetto si prevede un costo complessivo nel triennio pari a 900.000,00 €.

#### **7 Matematica Applicata - Spin-off.**

L'INdAM ha sempre mostrato un particolare interesse verso problematiche di Matematica applicata ed industriale e verso tematiche concernenti il trasferimento tecnologico. L'intervento dell'INdAM in tali settori risulta avere aspetti peculiari rispetto a quello verso la Matematica pura. Infatti, la mancanza di uno specifico SSD determina il pericolo di frammentazione dei ricercatori coinvolti in queste linee di ricerca, mentre l'Istituto ha la possibilità di fornire un punto di aggregazione interdisciplinare per sviluppare ricerche di rilevante complessità, o per proporre tali ricerche in ambito di progetti nazionali o comunitari.

I principali strumenti attraverso i quali si esplica l'azione dell'INdAM a sostegno delle attività di ricerca in Matematica Applicata sono di seguito elencati:

- Due Gruppi Nazionali di Ricerca Matematica, il GNFM e il GNCS, sono prevalentemente focalizzati sullo studio di molteplici problematiche applicative, rispettivamente nell'ambito della modellistica matematica e in quello della matematica computazionale; tali ambiti si sintetizzano ad esempio nello sviluppo di strumenti per la simulazione virtuale di fenomeni naturali e di rilevanza tecnologica o sociale.

- Due Gruppi di Ricerca Europei, GDRE-GREFI-MEFI e GDRE-CONEDP, sono impegnati in diverse attività di ricerca aventi una significativa rilevanza applicativa. Ad esempio, una delle linee di indagine riguarda la modellizzazione e il conseguente controllo del traffico veicolare in una metropoli in condizioni di criticità.
- Le attività relative a Incontri scientifici, Workshops e Periodi intensivi promossi dall'INdAM comprendono annualmente tematiche di natura applicativa, che coinvolgono sia matematici di diversa estrazione, sia non-matematici, quali ad esempio fisici, ingegneri, economisti etc., interessati ai risultati della ricerca matematica. In particolare, nell'anno 2010 si è svolta a Cortona la Scuola Summer School "Optimal Control of PDEs" e più recentemente un workshop su "Numerical Solution of Stochastic Partial Differential Equations" tenutosi nell'ambito del Trimestre Intensivo INdAM "Metodi numerici innovativi per equazioni a derivate parziali" presso il Politecnico di Torino, che ha visto accanto ai matematici una folta partecipazione di ingegneri di diverse aree, interessati a conoscere le nuove frontiere della Quantificazione dell'Incertezza (UQ) mediante efficaci strumenti computazionali suggeriti e sostenuti da un rigoroso studio matematico dei problemi.
- L'INdAM cofinanzia le attività del C.I.M.E (Centro Internazionale Matematico Estivo), prestigiosa struttura che da oltre 50 anni organizza annualmente tre-quattro scuole estive internazionali di alto livello, tra le quali almeno una o due sono dedicate a tematiche avanzate di Matematica applicata. Tali scuole attirano studiosi ed esperti da diversi paesi.
- L'accordo tra INdAM e S.I.M.A.I. (Società Italiana di Matematica Applicata e Industriale) prevede l'assegnazione di premi a neo-dottori di ricerca per le migliori tesi di dottorato in Matematica applicata.
- Incentivando i corsi di perfezionamento della matematica nelle applicazioni industriali con particolare attenzione a quei corsi che prevedono insegnamenti integrati di ricercatori matematici e tecnici dell'industria. L'Istituto è intervenuto attraverso l'organizzazione ed il finanziamento di una "Scuola per le Applicazioni della Matematica all'Industria" che ha già concluso dieci anni di attività nel dicembre 2008.
- Promuovendo e sollecitando progetti strategici dell'Istituto finalizzati al trasferimento tecnologico, ovvero progetti strategici che si configurino come primo passo nella partecipazione a reti europee. In questa direzione l'Istituto si è mosso con il lancio dei Progetti INdAM (vedi punto 2.5).
- A livello infrastrutturale, l'INdAM sostiene la gestione e manutenzione della piattaforma web denominata "IVP TestSet" installata presso l'Unità di Ricerca INdAM di Bari. Tale piattaforma offre la possibilità di risolvere numericamente problemi ai valori iniziali per sistemi retti da equazioni

differenziali ordinarie di vario tipo, e di testare nuovi algoritmi e codici mediante un insieme certificato di benchmark comparativi.

Tutte le attività sopra elencate saranno portate avanti anche nel corso del triennio 2015-2017, talvolta articolandosi in forme innovative.

Tuttavia sembra essere non sufficiente l'impatto di queste ricerche applicate o applicabili nel mondo produttivo e nell'amministrazione. Tale lacuna è presumibilmente attribuibile nella scarsità di strutture di raccordo tra il mondo della ricerca matematica e il mondo della produzione e dei servizi, strutture cioè in grado di avere un quadro chiaro delle competenze scientifiche disponibili e insieme capaci di captare le esigenze del mondo produttivo e di quello dei servizi sia pubblici che privati.

A tal fine, vista la possibilità conferita dal nuovo Statuto, l'INdAM si propone di promuovere uno spin-off, finalizzato all'utilizzazione produttiva dei risultati della ricerca matematica, partecipando ad esso come socio e rendendo disponibili alcuni servizi (spazi e strutture, sostegno per la formazione imprenditoriale attraverso cicli di seminari, workshop mirati, incontri con imprenditori e potenziali finanziatori) per facilitarne l'avvio e il primo sviluppo.

Una cura e un impegno particolare saranno impiegati per coinvolgere giovani matematici di talento.

Le attività previste saranno principalmente:

- consulenza matematica relativa ad attività produttive ad enti pubblici e privati che elargiscono servizi (banche, ospedali, amministrazioni pubbliche);
- competenze (spesso non riscontrabili in un unico dipartimento universitario) per la partecipazione a progetti europei su temi non prettamente matematici;
- elaborazione di modelli e relativi eventuali algoritmi da proporre come base di innovazione;
- elaborazione di contenuti per la formazione matematica (anche in e-learning e interattivi), a cominciare da quella continua per insegnanti e personale pubblico;
- ottimizzazione di procedure informatiche;
- progettazione e sviluppo di software scientifico;
- metodi formali per la progettazione e lo sviluppo di software ad alta affidabilità, certificato mediante sistemi di dimostrazione automatica;
- supporto per la progettazione e lo sviluppo di sistemi informatici basati su piattaforme open source;
- promozione e creazione di metodi computazionali adattati alla risoluzione dei problemi dell'industria e dei servizi;

- progettazione e sviluppo di framework avanzati per la modellazione e la gestione di flussi documentali.

Per queste attività si prevede di impiegare:

- per la Scuola per le Applicazioni della Matematica all'Industria: Spese per compenso ai docenti e per funzionamento della Scuola 52.000,00 € per anno; Spese per borse di studio 104.000,00 € per anno; Spese per organizzazione di un "International Conference on Industrial and Applied Mathematics" 52.000,00 € nel triennio.
- per spin-off nel bilancio degli anni 2015, 2016 e 2017 un importo annuale a carico dell'INdAM di 250.000,00 €.

Per questa attività si prevede di impiegare nel triennio un ammontare di 1.270.000,00 €.

## **8 Nuova sede.**

In riferimento a quanto indicato nella Parte Seconda paragrafo 5, relativamente alla possibilità che l'Istituto si trasferisca in una sede adeguata a quelli che sono i programmi indicati nel presente Piano Triennale, ed in particolare presso locali di proprietà più ampi e funzionali, si rappresenta l'esigenza di poter ottenere un finanziamento in conto capitale di 3.500.000,00 € per far fronte alla realizzazione una sede nel campus dell'Università di Roma "Tor Vergata". Inoltre, si richiede un contributo di circa 100.000,00 € annui per far fronte alle maggiori spese di gestione dei nuovi locali.

## **PARTE SESTA**

### **1. Interazione con il Sistema Universitario e con gli altri Enti di Ricerca.**

L'interazione dell'INdAM con il sistema universitario e in generale con il sistema della ricerca italiana è connesso alla natura giuridica e statutaria di Ente Nazionale per la matematica, e si realizza sia a livello statutario che a livello operativo.

A livello statutario, la comunità scientifica di riferimento dell'Istituto è composta dai docenti, ricercatori universitari, ricercatori di Enti pubblici e privati, di materie matematiche, appartenenti alle Unità di Ricerca dell'Istituto. Essi (sulla base di regole di elettorato attivo e passivo dettate dallo statuto e dai regolamenti) partecipano alla governance dell'Istituto mediante:

- la consultazione elettorale per l'indicazione del Presidente;
- l'elezione di un membro del Consiglio di Amministrazione;
- l'elezione dei membri del Consiglio Scientifico;
- l'elezione dei Consiglieri scientifici dei Gruppi Nazionali di Ricerca.

A livello scientifico l'interazione si realizza attraverso:

- l'affiliazione dei ricercatori delle Università e degli Enti di Ricerca pubblici e privati, nonché di borsisti, assegnisti e dottorandi italiani, all'Istituto attraverso l'adesione ai 4 Gruppi Nazionali di Ricerca;
- la istituzione, tramite Convenzioni, di Unità di Ricerca dell'INdAM presso i Dipartimenti matematici delle Università e presso Istituti degli Enti di Ricerca.

#### **Unità di Ricerca INdAM**

Nell'ambito di ciascuna Unità di Ricerca, INdAM e Università (o Ente di Ricerca) si impegnano a collaborare al fine di:

- promuovere sul piano nazionale, internazionale e comunitario la formazione ed il perfezionamento di ricercatori di matematica, anche allo scopo di integrare le potenzialità formative esistenti nell'Università;
- fare in modo che la ricerca matematica dell'Università si mantenga sempre in stretto contatto con quella internazionale, in particolare promuovendo e partecipando ad iniziative e programmi di collaborazione nell'ambito della Comunità Europea.

Le collaborazioni concernono attività didattiche e attività scientifiche.

Nelle Unità di Ricerca dell'Istituto sono predisposti corsi e seminari a livello avanzato, aperti non solo ai borsisti dell'Istituto Nazionale di Alta Matematica, ma anche agli iscritti ai vari dottorati di ricerca attivati presso l'Università ed altre sedi.

L'Unità di Ricerca dell'INdAM predispone i programmi di alta formazione e di ricerca. Il Direttore dell'Unità di Ricerca è responsabile dell'attuazione di detti programmi e, a tale scopo, fissa, di intesa con il Direttore del Dipartimento di matematica, le modalità di utilizzo delle attrezzature e stabilisce le norme di funzionamento interno dell'Unità di Ricerca.

Nell'ambito dell'Unità di Ricerca si svolgono inoltre tutte le iniziative scientifiche proprie dell'Istituto ed in particolare le iniziative dei Gruppi nazionali di ricerca matematica dell'Istituto.

Attualmente sono attive 58 Unità di Ricerca presso le Università, 4 presso il CNR, 1 presso la SISSA e 1 presso la Scuola Normale Superiore. Sono in corso di rinnovo 6 Unità presso Università, 1 presso la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa.

Di seguito l'elenco delle Unità di Ricerca INdAM attive alla data del 28/01/2015:

- 1) Università dell'Aquila
- 2) Università di Bari
- 3) Politecnico di Bari
- 4) Università della Basilicata
- 5) Università di Bergamo
- 6) Università di Bologna - Dipartimento di Matematica
- 7) Università di Brescia
- 8) Università di Cagliari
- 9) Università della Calabria (campus di Arcavacata) – DIMES
- 10) Università della Calabria - Dipartimento di Matematica e Informatica
- 11) Università di Camerino
- 12) Università di Cassino e del Lazio Meridionale
- 13) Università di Catania
- 14) Università Cattolica del Sacro Cuore
- 15) Università di Chieti-Pescara
- 16) Università di Ferrara - Dipartimento di Matematica e Informatica
- 17) Università di Firenze
- 18) Università di Genova - DIME
- 19) Università di Genova - DIMA e DIBRIS
- 20) CNR - IAC
- 21) CNR - IASI
- 22) CNR - ICAR
- 23) CNR - IMATI
- 24) Università dell'Insubria
- 25) Università Guido Carli – LUISS
- 26) Università Politecnica delle Marche
- 27) Università di Messina - Dipartimento di Matematica e Informatica

- 28) Università di Messina - DICIEAMA
- 29) Università di Milano I Statale
- 30) Università di Milano Bicocca
- 31) Politecnico di Milano - Dipartimento di Matematica
- 32) Università di Modena e Reggio Emilia
- 33) Università di Napoli Federico II - Dipartimento di Matematica e Applicazioni
- 34) Università degli Studi di Napoli "Parthenope" – Dipartimento di Studi Economici e Giuridici
- 35) Università degli Studi di Napoli "Parthenope" – Dipartimento di Ingegneria
- 36) Università degli Studi di Napoli "Parthenope" – DIST
- 37) Università di Napoli II - Dipartimento di Matematica e Fisica
- 38) Università di Padova - Dipartimento di Matematica
- 39) Università di Padova – Vicenza - Dipartimento di Tecnica e Gestione dei Sistemi Industriali
- 40) Università di Palermo
- 41) Università di Palermo - DICGIM
- 42) Università di Parma
- 43) Università di Pavia
- 44) Università di Perugia
- 45) Università degli Studi del Piemonte Orientale
- 46) Scuola Normale Superiore di Pisa
- 47) Università di Pisa
- 48) Università Mediterranea di Reggio Calabria - DIIES e DICEAM
- 49) Università Mediterranea di Reggio Calabria - PAU
- 50) Università degli studi internazionali di Roma - UNINT
- 51) Università di Roma “Tor Vergata”
- 52) Università di Roma Tre
- 53) Università del Salento - Dipartimento di Matematica e Fisica
- 54) Università di Salerno - Dipartimento di Matematica
- 55) Università di Salerno - Dipartimento di Informatica
- 56) Università del Sannio
- 57) Università di Siena
- 58) Università di Torino
- 59) Politecnico di Torino
- 60) Università di Trento
- 61) Università di Trieste – Dipartimento di Matematica e Geoscienze
- 62) SISSA di Trieste
- 63) Università di Udine - Dipartimento di Matematica e Informatica
- 64) Università di Verona - Dipartimento di Informatica

L'unità di ricerca della sede di Bari gestisce e coordina tutte le attività connesse al progetto "Testset". Il progetto Testset è un insieme di risolutori e di problemi test per la risoluzione numerica di sistemi di equazioni differenziali ed algebrico-differenziali ordinarie ai valori iniziali. Esso si rivolge sia agli utilizzatori che ai produttori dei metodi numerici mettendo a disposizione dei primi alcuni dei risolutori più noti ed efficienti attualmente esistenti, ed ai secondi un insieme di problemi test significativi per un confronto tra i nuovi codici di calcolo e quelli pre-esistenti. Il piano di sviluppo del progetto prevede l'allargamento dei problemi attualmente considerati alle Equazioni Differenziali Funzionali con ritardo, alle Equazioni integrali di Volterra, ai Problemi differenziali con valori al contorno ed alle Equazioni differenziali di tipo conservativo che forniscono modelli matematici idonei a simulare un'enorme varietà di problemi applicativi per i quali la domanda di metodi efficienti di integrazione è in grande crescita.

## **2. Interazione con il sistema delle Imprese.**

L'INdAM, avendo ricevuto indicazioni dal Ministero dell'Università e della Ricerca nel predisporre il proprio piano triennale di attività 2015-2017, ed in particolare di *"Promuovere attività volte a stabilire proficui contatti con le Imprese che hanno bisogno di modelli avanzati ed innovativi di ricerca e gestione e che non possono permettersi sforzi nella direzione della ricerca"*, ha intrapreso un'attività volta, tramite la rete delle Camere di commercio, a prendere contatti con imprese di media dimensione al fine di supportare singoli Progetti di ricerca per lo studio della soluzione tecnico-matematico ottimale da adottare per il miglioramento del proprio ciclo produttivo aziendale.

Inoltre, l'INdAM è organizzato per la selezione e la formazione di giovani matematici da inserire nel sistema produttivo aziendale, con borse di studio che prevedono un primo semestre di formazione generale presso l'INdAM, ed un secondo semestre di formazione specifica presso l'Azienda interessata.

## **3. Metodologie per la valutazione della ricerca.**

Tradizionalmente l'Istituto si è servito dei suoi organi direttivi per la valutazione delle proprie attività di ricerca. In particolare, la valutazione dell'attività di ricerca dei Gruppi nazionali è stata effettuata dal Comitato Direttivo dell'Istituto in collaborazione con i consigli Scientifici di ogni singolo gruppo.

Inoltre dal 2001 l'Istituto si è dotato di un comitato interno di valutazione, CIV. IL CIV ha elaborato relazioni annuali che hanno contribuito a razionalizzare il funzionamento dell'Istituto e dei suoi gruppi di ricerca. Il Comitato ha inoltre elaborato una relazione triennale inviata al MIUR per il bando VTR 2001-2003.

L'Istituto si è sottoposto, nell'ambito della Valutazione Triennale della Ricerca 2001-2003, alla valutazione del CIVR, sottoponendo n°38 prodotti elaborati dalla struttura di ricerca afferente. Nell'ambito di tale valutazione l'Istituto ha ottenuto un rating di 0.94, risultando primo tra le grandi Strutture dall'Area delle scienze matematiche e informatiche. I risultati completi sono disponibili sul seguente sito web: <http://www.vtr2006.cineca.it>.

Il 7 Novembre 2011 l'Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR) ha emanato il Bando per la Valutazione della Qualità della Ricerca 2004-2010 (VQR 2004-2010). L'attività dell'ANVUR è diretta alla valutazione dei risultati della ricerca scientifica di Università, Enti di Ricerca pubblici vigilati dal MIUR, tra cui anche l'INdAM, e altri soggetti pubblici e privati che svolgono attività di ricerca.

Per un'analisi dei risultati di quest'ultima valutazione si rimanda a quanto già detto nella Parte Seconda, Punto 1., del presente PTA.

## **PARTE SETTIMA**

### **FINANZIAMENTO**

#### **1. Stima del finanziamento.**

La stima del finanziamento necessario per le attività programmate per il triennio 2015-2017 è la seguente:

- 1) Progetto Straordinario Corsi estivi internazionali di Alta Formazione e Avviamento alla Ricerca: Euro 600.000,00;
- 2) Borse di studio per l'estero: Euro 900.000,00;
- 3) Professori visitatori per i corsi di dottorato: Euro 360.000,00;
- 4) Altri Corsi di alta formazione matematica e avviamento alla ricerca: Euro 150.000,00;
- 5) Partecipazione a Dottorati: Euro 630.000,00;
- 6) Assegni di ricerca: Euro 972.000,00;
- 7) Mensilità di Borse di studio per l'estero: Euro 360.000,00;
- 8) Borse di studio per il dottorato italiano per studenti stranieri: Euro 486.000,00;
- 9) Borse di studio di merito per studenti in matematica: Euro 930.000,00;
- 10) Borse "F. Severi" e borse di studio per ricercatori avanzati: Euro 840.000,00;
- 11) Campionato Matematico della Gioventù Mediterranea: Euro 90.000,00;
- 12) Progetto "INdAM-COFUND": Euro 30.000,00;
- 13) Progetto "INdAM-COFUND-2012": Euro 2.100.000,00;
- 14) Attività dei Gruppi Nazionali di Matematica: Euro 3.309.000,00;
- 15) Periodi Intensivi, Workshops, Incontri Scientifici e Giornate INdAM: Euro 1.202.000,00;
- 16) Progetti di Ricerca INdAM: Euro 1.500.000,00;
- 17) Collaborazioni Internazionali: Euro 117.000,00;
- 18) Progetti Bandiera: 470.000,00;
- 19) Progetti Premiali: 1.230.000,00;
- 20) Matematica Applicata - Spin-off: Euro 1.270.000,00.

La spesa per il funzionamento prevista nel triennio 2015-2017, comprensiva anche delle spese generali e del personale, è di €19.646.000,00. Il finanziamento richiesto in conto capitale per la nuova sede è di € 3.500.000,00, per un finanziamento complessivo richiesto nel triennio pari a € 23.146.000,00.

**2. Schema di ripartizione delle entrate e delle spese per il funzionamento previste nel triennio 2015-2017 e contributo aggiuntivo richiesto.**

**Entrate:**

• Contributo di funzionamento 2015	€	2.247.608,00
• Contributo di funzionamento 2016	€	2.247.608,00
• Contributo di funzionamento 2017	€	2.247.608,00
• Contributo Straordinario Progetto “INdAM-COFUND-2012”	€	<u>1.200.000,00</u>
Totale entrate consolidate nel triennio 2015-2017	€	7.942.824,00

**Spese per le attività proposte:**

• Progetto Straordinario Corsi estivi internazionali di Alta Formazione e Avviamento alla Ricerca	€	600.000,00
• Borse di studio, corsi di insegnamento e attività di supporto al dottorato di ricerca	€	5.628.000,00
• Progetto Europeo COFUND	€	30.000,00
• Progetto “INdAM-COFUND-2012”	€	2.100.000,00
• Attività dei Gruppi Nazionali di Matematica	€	3.309.000,00
• Periodi intensivi di ricerca Incontri, Workshops e Giornate INdAM	€	1.202.000,00
• Progetti di Ricerca INdAM	€	1.500.000,00
• Collaborazioni Internazionali	€	117.000,00
• Campionato Matematico Gioventù Mediterranea	€	90.000,00
• Progetti Bandiera	€	470.000,00
• Progetti Premiali	€	1.230.000,00
• Scuola per le Applicazioni della Matematica nell’Industria - Spin-off	€	1.270.000,00
• Spese generali e del personale (sulla base di Euro 600.000,00 annui) più spese per la nuova sede	€	<u>2.100.000,00</u>
Totale spese nel triennio 2015-2017	€	19.646.000,00
Differenza tra le entrate e le spese previste (Contributo Aggiuntivo richiesto)	€	11.703.176,00

Ripartizione delle spese previste nel corso del triennio 2015-2017:

2015	2016	2017
€ 5.728.394,00	€ 6.880.131,00	€ 7.037.475,00