

---

**A.MA.CA. – Roma, 8-9 Maggio 2017**  
**ABSTRACTS**

---

**Nadia Ansini**

*Variational Evolution and Scale-bridging in Complex Systems*

**Abstract**

In this talk I give an overview of my research in Multiscale Analysis of complex systems in Materials Science (perforated domain, thin films, phase transitions) and Variational Evolution Problems. Variational techniques and global minimisation have been proven to be very successful in many applications in materials science. The notion of  $\Gamma$ -convergence has been introduced to study the asymptotic behaviour of (global) minimizers of energy functionals in the limit when the parameters (related to the multiscale nature of the problem) get small. Even if  $\Gamma$ -convergence may fail in giving the correct description of the effect of local minimizers, variational techniques can be still applied to follow the pattern of the local minimizers of energy functionals. In this seminar I will present also some recent results on microstructure evolution (gradient flows with wiggly potentials).

---

**Andrea Aspri**

*Analysis of a linear elastic model  
relative to a small pressurized cavity in the half-space*

**Abstract**

I will briefly illustrate a mathematical model used in volcanology to describe grounds deformations within calderas. Based on the linear elastic theory, this analytical model replaces caldera with a homogeneous, isotropic half-space and the magma chamber by a pressurized

cavity. I will exhibit results on the well-posedness of this problem within the framework of layer potentials techniques. Then, adding the hypothesis of small dimensions of the cavity with respect to its depth, the asymptotic analysis for the solution of the problem will be addressed. Finally, I will consider the inverse problem of identifying the pressurized cavity from a single measurement of the displacement vector on a portion of the boundary of the half-space. In particular, I will focus the attention only on some tools useful to obtain stability estimates.

---

**Luca Battaglia**

*Soluzioni intere per sistemi di Liouville*

**Abstract**

Considero un sistema di due PDE di tipo Liouville su tutto  $\mathbb{R}^2$ . Il sistema ammette alcune soluzioni "scalari", cio tali che le due componenti  $u_1(x)$ ,  $u_2(x)$  coincidono. Ciascuna componente risolve una equazione di Liouville scalare nel piano, dunque queste soluzioni sono ben note e sono state completamente classificate. Si conosce molto meno, invece, delle soluzioni non scalari. Usando la teoria della biforcazione, mostrer l'esistenza di alcuni rami di soluzioni (non scalari) che biforcano da una soluzione scalare. Il seminario basato su un lavoro con Francesca Gladiali (Università di Sassari) e Massimo Grossi.

---

**Lucrezia Cossetti**

*Stabilità spettrale dell'operatore di Lamé  
con perturbazioni complesse subordinate*

**Abstract**

E' ben noto che lo spettro dell'operatore di Lamé  $-\Delta^*$  sia puramente continuo e coincida con il semiasse non negativo. Il principale intento del seminario è mostrare che, almeno in parte, questa

proprietà spettrale resta preservata nel setting perturbato. Più precisamente si proverà che l'assenza di autovalori risulta essere una proprietà stabile se si considerano operatori perturbati della forma  $-\Delta^* + V(x)$ , in cui il potenziale soddisfa una opportuna condizione di piccozza.

---

## Andrea Dall'Aglio

*Esistenza, unicità e non unicità per un'equazione con l'1-Laplaciano e un termine a crescita critica nel gradiente*

### Abstract

Presenterò alcuni risultati di esistenza, di unicità e non unicità per un problema di Dirichlet relativo a un'equazione in cui compare l'operatore 1-Laplaciano e un termine di variazione totale. Mostrerò risultati di esistenza di soluzioni, un risultato di unicità e infine un risultato di forte non unicità per soluzioni non limitate. Di fatto, mostreremo che è possibile trovare soluzioni non limitate che hanno singolarità in insiemi prescrivibili a piacere, purché trascurabili in un'opportuna capacità. Questi risultati, ottenuti in collaborazione con B. Abdellaoui e S. Segura, estendono all'1-Laplaciano alcuni risultati precedentemente trovati per il Laplaciano in collaborazione con B. Abdellaoui e I. Peral.

---

## Andrea Davini

*Omogeneizzazione di equazioni di HJ viscoso e non viscoso in mezzi random*

### Abstract

L'omogeneizzazione di equazioni di HJ (viscoso e non viscoso) in mezzi random per Hamiltoniane non convesse nella variabile momento un problema rimasto aperto per oltre quindici anni fino ad anni recenti. Ci sono stati dapprima alcuni risultati parziali di Armstrong-Tran-Yu, quindi un risultato abbastanza generale di Armstrong-Cardaliaguet,

ma sotto condizioni di ergodicità forti, successivamente un controesempio di Ziliotto in dimensione 2 che mostra che una teoria qualitativa generale non è possibile, infine alcuni risultati piuttosto generali in dimensione 1 provati da Armstrong-Tran-Yu e da Gao. Tutti questi risultati sono per equazioni di HJ al primo ordine, ad eccezione del lavoro di Armstrong-Cardaliaguet che ammette la presenza di un termine di viscosità ma richiede una condizione di positiva omogeneità dell'Hamiltoniana rispetto alla variabile momento. In questo seminario presenterò un risultato di omogeneizzazione in dimensione 1 per equazioni di HJ viscosi e non viscosi con Hamiltoniane non convesse, ottenuto in collaborazione con E. Kosygina. Il risultato è nuovo nel caso viscoso.

---

## Francesca De Marchis

### *Asymptotic analysis for Lane-Emden problems*

#### Abstract

We consider the semilinear Lane-Emden problem

$$\begin{cases} -\Delta u = |u|^{p-1}u & \text{in } \Omega \\ u = 0 & \text{on } \partial\Omega \end{cases} \quad (\mathcal{E})_p$$

where  $\Omega$  is a bounded domain of  $\mathbb{R}^2$  and  $p > 1$ .

We analyze the asymptotic behavior of sequences of solutions  $(u_p)_p$  of  $(\mathcal{E})_p$  when the exponent  $p$  of the nonlinearity tends to infinity.

The results are obtained in collaboration with M. Grossi, I. Ianni and F. Pacella.

---

## Fabiana Leoni

### *Soluzioni radiali di equazioni completamente non lineari*

#### Abstract

Verranno presentati alcuni recenti risultati di esistenza e non per soluzioni radiali di equazioni completamente non lineari uniformemente ellittiche, mettendo in evidenza analogie e differenze con il caso semilineare.

---

## Corrado Mascia

*Which drift/diffusion formulas for velocity-jump processes?*

### Abstract

This talk examines a class of linear hyperbolic systems which generalizes the Goldstein–Kac model to an arbitrary finite number of speeds with transition rates. Under the basic assumptions that the transition matrix is symmetric and irreducible, and the speed differences generate all the space, the system exhibits a large-time behavior described by a parabolic advection–diffusion equation. The main contribution is to determine explicit formulas for the asymptotic drift speed and diffusion matrix in term of the kinetic parameters, establishing a complete connection between microscopic and macroscopic coefficients. It is shown that the drift speed is the arithmetic mean of the velocities. The diffusion matrix has a more complicate representation, based on the graph with vertices the velocities and arcs weighted by the transition rates. The approach is based on an exhaustive analysis of the dispersion relation and on the application of a variant of the Kirchoff’s matrix tree Theorem from graph theory.

---

## Luigi Orsina

*Potenziali di Hopf per operatori di Schrödinger*

### Abstract

Presenterò dei risultati, ottenuti in collaborazione con Augusto Ponce, sulla validità del principio di Hopf per equazioni di Schrödinger con potenziali solo localmente sommabili.

---

## Marcello Ponsiglione

*Esistenza e unicità per il moto per curvatura media cristallina*

### Abstract

Il moto per curvatura media cristallina è una variante anisotropa del classico moto per curvatura media, particolarmente rilevante nello studio dell'evoluzione dei policristalli. Descriveremo una nuova formulazione di tale problema che garantisce esistenza e unicità (generica, ossia per "quasi ogni dato iniziale") della soluzione. Tale soluzione è ottenuta tramite lo schema variazionale proposto da Almgren–Taylor–Wang: in particolare dimostriamo che tale schema converge genericamente ad un'unica soluzione. I risultati descritti sono stati ottenuti in recenti collaborazioni con A. Chambolle, M. Morini e M. Novaga.

---

## Michaela Porzio

*Un nuovo metodo per descrivere il comportamento nel tempo delle soluzioni di problemi parabolici*

### Abstract

In questa conferenza illustrerò un nuovo metodo per descrivere la regolarità (come per esempio la limitatezza o la maggiore sommabilità) delle soluzioni di differenti problemi di evoluzione. Inoltre mostrerò come questo nuovo approccio consenta di ottenere, in modo molto semplice, stime che descrivono il comportamento asintotico delle soluzioni di svariati problemi parabolici. Infine accennerò ad una "generalizzazione" di questo metodo che consente di descrivere il comportamento nel tempo delle soluzioni stimandone la distanza dalle soluzioni di opportuni problemi ellittici.

---

## Andrea Terracina

*Leggi di conservazione iperboliche con dati misura*

### Abstract

In questo talk verranno presentati dei risultati ottenuti, recentemente, in collaborazione con M. Bertsch, F. Smarrazzo e A. Tesei. In letteratura lo studio del problema di Cauchy per leggi di conservazione con dato iniziale misura è contenuto sostanzialmente in un lavoro di Liu e Pierre del 1984. Nella loro formulazione la soluzione si regolarizza istantaneamente e diventa per tempi positivi una funzione  $L^\infty$ . In realtà è facile trovare degli esempi, basta pensare al caso lineare, in cui la parte singolare della misura persiste per ogni  $t > 0$ . Studiando dei modellini giocattolo è anche possibile costruire esempi in cui c'è un waiting time  $\bar{t}$ , corrispondente al tempo in cui la parte singolare scompare, strettamente positivo e diverso da  $+\infty$ . Motivati da tali esempi, nel caso di leggi di conservazione con flusso lipschitziano, è stata introdotta una formulazione entropica per soluzioni a valori misura. Discuteremo quindi dei risultati di esistenza ed unicità per una tale classe di soluzioni. Verranno inoltre illustrati risultati qualitativi sulla struttura della soluzione con particolare riguardo all'eventuale presenza di un waiting time.

---

## Giulio Tralli

*Su un risultato di tipo Aleksandrov per domini circolari di  $C^2$*

### Abstract

Si considera il problema di caratterizzare le sfere di  $C^2$  sulla base della curvatura di Levi. L'equazione differenziale associata a questa curvatura un'equazione quasilineare ellittico-degenere con una soggiacente struttura di tipo Hrmander. Si discuter un risultato di rigidit, ottenuto in collaborazione con V. Martino, per una classe di ipersuperfici reali con simmetrie circolari.

---

## Gioia Vernole

*Problemi di evoluzioni con condizioni al bordo di Venttsel  
in domini con frontiera frattale*

### Abstract

Oggetto di questa comunicazione sono dei risultati recenti di esistenza, unicità e regolarità per le soluzioni di problemi parabolici con condizioni al bordo di Venttsel in domini bi- e tri-dimensionali con frontiere frattali.

Più precisamente considereremo un problema lineare con operatore ellittico del secondo non in forma divergenza su un dominio tri-dimensionale la cui frontiera è un cilindro di altezza unitaria con basi domini piani con frontiera il fiocco di neve ed un problema quasi lineare con un operatore tipo il  $p$ -laplaciano ed un termine di tipo non locale sulla frontiera di un dominio piano la cui frontiera è il fiocco di neve.

Si considereranno inoltre i corrispondenti problemi nei domini pre-frattali poliedrali o poligonali con frontiera le curve approssimanti le curve di Koch e si studierà in che senso le soluzioni dei problemi approssimanti convergono alla soluzione del problema frattale.