

## Progetto STAR 2013 – Linea 1

Titolo del Progetto: Water Waves, PDEs and Dynamical Systems with Small Divisors

Responsabile Scientifico: Prof. Pietro Baldi

Partecipanti: Prof. Vittorio Coti Zelati, Dott. Emanuele Haus, Dott. Giuseppe Florida

Settori ERC: PE1.8 Analisi, PE1.11 Equazioni alle Derivate Parziali

Durata del progetto: 31/1/2014 – 30/4/2016

Enti finanziatori: Compagnia di San Paolo, Università di Napoli Federico II

Il progetto tratta l'analisi di equazioni alle derivate parziali, tra cui le equazioni dell'idrodinamica, principalmente dal punto di vista dei sistemi dinamici hamiltoniani, e lo studio delle relative questioni di esistenza e stabilità. In particolare, il progetto riguarda *(i)* lo sviluppo di una teoria KAM (soluzioni quasi-periodiche nel tempo) per PDE quasi-lineari come le equazioni delle onde d'acqua con gravità o con gravità e capillarità, e perturbazioni quasi-lineari dei suoi numerosi modelli approssimati (equazioni di Korteweg-de Vries, di Schrödinger nonlineari, di Benjamin-Ono, Camassa-Holm, ecc.), usando metodi di tipo Nash-Moser, calcolo pseudo-differenziale, e tecniche di riducibilità KAM; *(ii)* questioni di controllabilità esatta per queste PDE quasi-lineari, tramite procedure di riduzione lineare e schemi nonlineari; *(iii)* l'analisi di PDE Hamiltoniane in dimensione alta con metodi variazionali, che riguardano gli operatori di Brown-Ravenhall and di Dirac.

The project deals with the analysis of PDEs, among which the mathematical equations of hydrodynamics, mainly from a Hamiltonian dynamical system point of view, and the study of related existence and stability questions. In particular, the project regards *(i)* the development of KAM theory (quasi-periodic solutions) for quasi-linear PDEs like gravity or gravity-capillary water waves equations and quasi-linear perturbations of its many approximate models (KdV, NLS, Benjamin-Ono, Camassa-Holm, etc), by Nash-Moser methods, pseudo-differential calculus, and KAM reducibility techniques; *(ii)* the question of exact controllability for these quasi-linear PDEs, using linear reduction procedures and nonlinear schemes; *(iii)* the analysis of Hamiltonian PDEs in higher dimension via variational methods, regarding Brown-Ravenhall and Dirac operators.