



Al Magnifico Rettore

**Al Direttore del Dipartimento di
Economia**

Università degli Studi di Messina

SEDE

Richiesta di congedo ai sensi dell'art. 8 della Legge n. 349/58

(Art. 4, comma 78, della Legge 12.11.2011, n. 183 (Legge Stabilità) e art. 49, comma 2, del D.L. 5/2012 convertito, con modificazioni, nella Legge 35/2012)

Il sottoscritto _____ Dr. David Carfi _____

nato a Messina _____ il 14/10/1971 _____ ricercatore universitario, presso il

Dipartimento di Economia _____

CHIEDE

di essere collocato/a in congedo, **ai sensi dell'art. 8 della Legge 349/58**, per il periodo dal 01/04/2022 al 31/03/2023 per potersi dedicare ad esclusiva attività di studio e di ricerca scientifica presso:

- UCR - University of California Riverside (Riverside, California),
- UCLA - University of California Los Angeles (Los Angeles, California),
- IHÉS - Institute des Hautes Études Scientifiques (Paris, France).

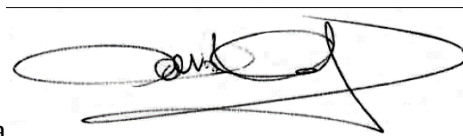
Si impegna, altresì, a comunicare alla S.V. ed al Consiglio di Dipartimento, con apposita relazione, i risultati della ricerca con le modalità di cui all'art. 18 del D.P.R. 382/80.

Il sottoscritto dichiara, di non aver compiuto il 35° anno di anzianità di servizio

- Il sottoscritto dichiara, inoltre, di aver già usufruito in precedenza di altri congedi al medesimo titolo e precisamente dal 1 Marzo 2019 al 29 Febbraio 2020, e che non percepirà corrispettivi di prestazioni professionali o impiegate.

Allega, alla presente, il programma di ricerca.

Messina 09/03/2022

A handwritten signature in black ink, enclosed within a thin black rectangular border. The signature is stylized and appears to be a cursive or semi-cursive script.

Firma

David Carfi

Programma di ricerca

I temi di ricerca che si desiderano affrontare rientrano nei campi:

- Analisi funzionale applicata alla Economia, alla Finanza e alla Meccanica Quantistica, in particolare, teoria delle distribuzioni di Laurent Schwartz applicata ai suddetti settori;
- Teoria dei Giochi applicata;
- Econofisica applicata.

Già dal 2009, il sottoscritto conduce ricerche in tali settori con la collaborazione di professori americani e francesi, anche nell'ambito di un progetto NSF diretto dal professor Michel Lapidus (UCR - IHÉS).

Durante lo svolgimento delle attività di ricerca il sottoscritto frequenterà anche, in modalità hybrid, secondo le disponibilità ed esigenze via via definite dalle istituzioni americane e francesi, un long-program della UCLA (Los Angeles) che lo coinvolge molto da vicino, per un ramo delle sue attività di ricerca, si tratterebbe per la precisione del seguente long-program:

Advancing Quantum Mechanics with Mathematics and Statistics

MARCH 7 - JUNE 10, 2022

The idea is to achieve a healthy mix between researchers developing quantum theories and methods on different spatial and temporal scales (from field theory to continuum), providing a forum to discuss the advances in multiscale modeling in quantum mechanics and pave the way to stronger coupling between existing methods and completely novel quantum approaches. The main question is: how to integrate existing quantum methods at different levels of accuracy and efficiency, reduce their weaknesses, improve their applicability, explore limiting behaviors, and enable quantum calculations on much larger scales? For example, electronic orbitals obtained from density-functional theory calculations are being increasingly used in many-body Green's function theories, explicitly correlated methods, quantum impurity models, quantum embedding theories, and quantum computation of electronic structure. Such synergies provide a way to approach the exact solution of the Schroedinger equation, in addition to significantly accelerating the cost of explicit many-body calculations. On a much larger spatial scale, multiscale coupling of approximate many body Hamiltonians with Maxwell's equations allows unifying microscopic and continuum treatments of van der Waals and Casimir interactions, eventually making it possible to push the boundaries of such calculations to macroscopic systems.

La meccanica quantistica non riguarda soltanto aspetti puramente fisici della realtà in cui viviamo ma, attraverso varie applicazioni e generalizzazioni, si apre alla economia (quantum games and quantum decision theory), finanza (quantum finance), informatica (quantum computing) e mining di cripto valute.

Presso le altre istituzioni che verranno frequentate sempre in modalità Hybrid, il sottoscritto terrà una serie di seminari per dottori di ricerca, ricercatori e professori universitari sulle proprie tematiche di ricerca riportate in inglese qui di seguito.

Quantum Mechanics in Schwartz distribution spaces and applications:

generalized uncertainty principle; the configuration space and the wave function as a physical object; associated normalized wave and its probability interpretation; physical observables as linear continuous operators in the space of tempered distributions, the superposition principle and the fundamental superposition operation, linear and non-linear operators in S' , eigenfunctions and eigenvalues (discrete in sub-Hilbert spaces and continuous eigen-spectrum in the space S'), expansion coefficients, the mean value of a physical observable; transposed operator and transposable Heisenberg matrices, Hermitian conjugate operator, inverse operator; Hermitian operators; Schwartz diagonalizable operators; commutator of two operators and the concept of operators defined simultaneously in a state; characteristics of the continuous spectrum, coordinate operator; measurements in quantum mechanics, classical limit of the wave function and Dirac deltas; Wave equation and Hamiltonian operator; relativistic formulation; derivative of operator valued functions of time and conservative physical quantities; Energy and wave function of the stationary states, discrete and continuous spectrum of energy eigenvalues, bound states and free motion; Schwartz Matrices; matrix of an operator, Hermitian Schwartz matrices, the product of Schwartz matrices.

Momentum in S' :

translation operator, conservation of momentum, momentum operator, eigenvalues and eigenfunctions; Eigenvalue equations for a physical observable in the representation of energy; matrices in diagonal form; complete set of common eigenfunctions; Transformations of Schwartz matrices; Generalized Uncertainty relations; Hamiltonian for a system of free particles, of interacting particles, and of particles in an external field; Schrödinger equation for a free particle and corresponding eigenfunctions; classical limit of the Schrödinger equation; basic properties of the Schrödinger equation and of the wave function solution of the equation; properties of the ground state; current density vector and continuity equation for the probability density.

One-dimensional evolution:

General Schrödinger equation and associated principles; infinite potential well in S' ; potential step in S' ; coefficients of transmission and reflection (wave character of the particle fields); finite potential well; potential barrier and tunnel effect.

Definition and properties of the Dirac notation in the space of tempered distributions:

bra and ket; discrete spectrum and the continuous spectrum, position observable and wave field; measurement process.

Si specifica che i seminari tenuti dal sottoscritto (e i programmi di ricerca sviluppati all'università di Los Angeles) si intenderanno condotti in modalità Hybrid secondo le esigenze e possibilità che via via le istituzioni andranno specificando.