



Il Colle di
Galileo

Francesco S. Cataliotti, Augusto Smerzi, Massimo Inguscio

Centro di Ricerca Congiunto fra MPQ-UNIFI-IIT-LENS QSTAR - “Quantum Science and Technology in Arcetri”

*Joint Research Centre MPQ-UNIFI-IIT-LENS QSTAR -
“Quantum Science and Technology in Arcetri”*

QSTAR, Largo Enrico Fermi 2, 50125 Firenze, Italy

Le Tecnologie Quantistiche costituiscono un campo fortemente interdisciplinare che mette insieme i più diversi ambiti della fisica, dell’informatica e della chimica. Queste Tecnologie hanno subito, negli ultimi decenni, un larghissimo e rapidissimo sviluppo su scala mondiale sia per la portata concettuale dei loro metodi, che sta conducendo ad una comprensione sempre più profonda della meccanica quantistica (ovvero delle leggi fisiche che regolano l’Universo in cui viviamo), sia per le notevolissime ricadute tecnologiche nel campo della fisica atomica, dell’ingegneria, della chimica, della biologia, e della medicina.

Il sogno di arrivare ad operare vere e proprie “macchine quantistiche” in grado di sfruttare appieno le proprietà degli stati quantistici sia microscopici che macroscopici è alla base di quella che si definisce “seconda rivoluzione quantistica” e che promette di superare l’impatto che la prima, con l’invenzione del transistor, del personal computer e del laser, ha già avuto sull’umanità. Un modo comple-

Quantum Technology is a highly interdisciplinary area of research that brings together the most diverse fields of physics, IT and chemistry. Over the last few decades this technology has undergone an extremely broad and rapid development at global scale, in terms of both the conceptual scope of the methodology – which is yielding ever greater insights into quantum mechanics, in other words the physical rules that govern the Universe we live in – and of the remarkable technological spin-offs in the fields of atomic physics, engineering, chemistry, biology and medicine.

The dream of succeeding in developing authentic “quantum machines” which can fully exploit the properties of both macroscopic and microscopic quantum states is the bedrock of what is called the “second quantum revolution” and promises to have an even greater impact on human life than the first, which led to the invention of the transistor, the PC and the laser. This is a completely new way of transforming and transmitting information, leading directly to the technology of tomorrow, when the performance of industrial applications will be defined by the limitations of quantum phenomena.

tamente nuovo di trasformare e trasmettere le informazioni, che porta direttamente alla tecnologia di domani, dove saranno i limiti quantistici a definire le prestazioni delle applicazioni industriali.

Per favorire la cooperazione fra le tre istituzioni nell'area della scienza e Tecnologie Quantistiche il 7 aprile 2010 è stato firmato un protocollo di intesa, valido per 5 anni e tacitamente rinnovabile per altri 5, fra l'Università di Firenze, la Max Planck Gesellschaft (MPG) ed il LENS.

Il 21 novembre del 2012 si è poi giunti ad un accordo operativo fra l'Istituto MPQ-Max Planck for Quantum Optics (della MPG), l'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT), l'Università di Firenze ed il LENS. Al Centro si è immediatamente affiancato l'Istituto Nazionale di Ottica del CNR che ha la propria sede sulla collina di Arcetri.

L'obiettivo scientifico del Centro è l'esplorazione delle frontiere della scienza quantistica, combinando i metodi e le strategie sviluppate in diversi settori della fisica, tra cui la fisica Atomica, Molecolare ed Ottica e le Nano-scienze. Gli Istituti partecipanti si complementano a vicenda, per esempio IIT porta in dote una cospicua esperienza nel campo della biofisica che si è andata ad integrare con le capacità acquisite negli anni dal LENS, e con le innovative proposte del Premio Nobel Theodor Hänsch, che è fra i promotori del Centro.

Il Centro Congiunto copre quindi un campo interdisciplinare della ricerca di frontiera che quest'anno assume una particolare rilevanza data l'assegnazione del Premio Nobel 2012 per la Fisica a Serge Haroche e Dave Wineland per la scoperta di: "metodi sperimentali innovativi che consentono la misura e la manipolazione di singoli sistemi quantistici".

To foster cooperation between the three institutions within the area of Quantum Science and Technology, a memorandum of intent, valid for five years and tacitly renewable for another five, was signed by the University of Florence, the Max Planck Gesellschaft (MPG) and the LENS on 7 April 2010.

On 21 November 2012 an operational agreement was then reached between the MPQ-Max Planck Institute for Quantum Optics (part of the MPG), the Italian Institute of Technology, the University of Florence and LENS. The National Institute of Optics of the CNR, which has its premises on the hill of Arcetri, immediately joined forces with the Centre.

The scientific objective of the Centre is the exploration of the frontiers of quantum science, combining the methods and strategies developed in atomic, molecular and optical physics and in nanoscience. The participating institutes complement each other: for example the IIT brings with it significant experience in the sphere of biophysics, which dovetails with the expertise acquired over the years by the LENS, and the spearheading proposals of the Nobel prize-winner Theodor Hänsch, who is one of the sponsors of the Centre.

The Joint Research Centre therefore spans an interdisciplinary field of pioneering research, which this year assumes particular significance in view of the award of the Nobel Prize in Physics for 2012 to Serge Haroche and Dave Wineland for the discovery of "ground-breaking experimental methods that enable measuring and manipulation of individual quantum systems".