

LA SAPIENZA > IL PERCORSO TOCCA LE MATERIE DEL OPTICS AND QUANTUM INFORMATION, FORNENDO UN'ALTA FORMAZIONE SULLE APPLICAZIONI CONCRETE NELLA TECNOLOGIA

# Master Interfacoltà di II livello in Optics and Quantum Information -Università di Roma la Sapienza

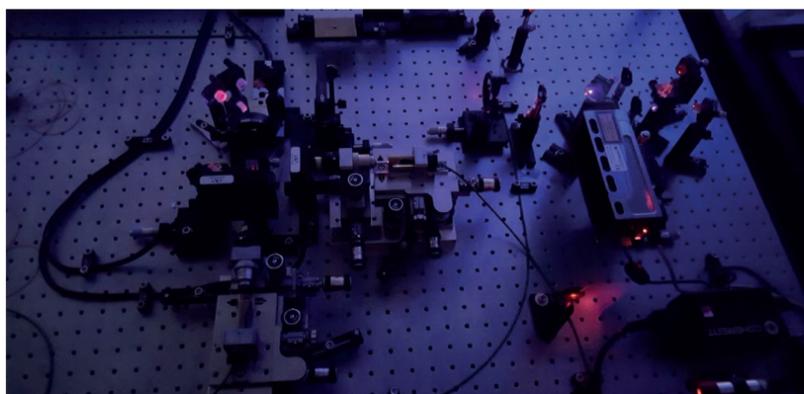
## Alta formazione in Quantum Technologies

Il Master di II livello in "Optics and Quantum Information" presso Sapienza è arrivato alla sua nuova edizione per l'AA 22-23. Il Master in OQI è il primo nato in Italia ed uno dei primi in Europa, esso si propone di realizzare un percorso formativo finalizzato alla formazione degli studenti nel campo della "quantum information" (comunicazione e computazione quantistica); fa parte dell'offerta formativa Sapienza accessibile anche agli studenti che partecipano al Centro di Eccellenza in Nanophotonics-Ensemble3, che ha sede a Varsavia (Polonia), presieduto dalla Dott.ssa D.Pawlak, e di cui il gruppo di SBAI (C.Sibilia) fa parte.

I cambiamenti di paradigma tendono ad essere maggiormente drammatici in scienze che all'apparenza sono stabili e mature, come la fisica. La prima rivoluzione quantistica ci ha fornito le nuove regole che governano la realtà fisica; la seconda rivoluzione quantistica prende queste regole e le sta utilizzando per sviluppare nuove tecnologie. Mediante la luce (singoli fotoni o coppie di fotoni in stati entangled) è possibile realizzare metodi innovativi di trasporto e di processamento dell'informazione, nuovi schemi di crittografia, nuovi algoritmi per garantire comunicazioni intrinsecamente sicure. Lo sviluppo di large-scale fault tolerant quantum computers, nel medio termine, consentirà applicazioni diversificate e dirompenti, come la capacità di rompere i moderni protocolli di crittografia convenzionale utilizzando l'algoritmo di fattorizzazione di Shor o di simulare in modo efficiente le dinamiche di sistemi quantistici complessi. Con i miglioramenti sostanziali nelle tecniche sperimentali e nell'hardware, e con la disponibilità di processori quantistici, si è aperta la strada per una nuova generazione di machine learning e di deep learning in grado di sfruttare l'avvento delle nuove capacità computazionali: nei prossimi anni i processori classici dovranno lavorare in simbiosi con i coprocessori quantistici, intesi come acceleratori hardware in grado di migliorarne l'efficacia, o come piattaforme per l'im-



DIMOSTRAZIONE DI GENERAZIONE DI STATI FOTONICI "ENTANGLED" A CURA DI F.A. BOVINO



SET UP DI GENERAZIONE STATI "ENTANGLED" ( F.A. BOVINO)

plementazione di algoritmi di intelligenza artificiale. Con la Seconda Rivoluzione si sta raggiungendo la consapevolezza di non

essere soltanto osservatori passivi del mondo quantistico che ci circonda, ma di poterlo progettare e ingegnerizzare. Vi è quindi la necessità di forma-

re una figura nuova di ingegnere, che unisca a solide e aggiornate basi in matematica, competenze approfondite in campi in rapida evoluzione come informatica, scienza dei materiali e fisica quantistica.

Le attività didattiche del Master si svolgono sia da remoto che in presenza presso i locali del Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria della SAPIENZA Università di Roma, Via Scarpa 16, 00161 Roma. Il corso è a numero chiuso e possono accedervi neolaureati in possesso di una laurea Magistrale in materie tecnico scientifiche o di una laurea a ciclo unico.

Per lo svolgimento dei corsi e per l'organizzazione delle attività formative, il Master si avvale: a) degli specifici apporti di esperti ed operatori di provata e documentata esperienza che svolgono

### La svolta dei processori ha aperto nuove strade nel campo del machine learning

no la loro attività in strutture di ricerca pubbliche e private, e negli organismi incaricati dello studio di fisica, ottica del laser e delle conseguenti applicazioni nell'ambito della sicurezza dell'informazione; b) delle competenze didattiche e scientifiche, nei campi di base ed applicativi delle discipline inerenti gli obiettivi del Master, presenti nella Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale e nella Facoltà di Ingegneria dell'Informazione, Informatica e Statistica dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza". Il bando per l'accesso ai Master Sapienza per l'AA 22-23 aprirà in ottobre. Maggiori informazioni sono al sito <https://web.uniroma1.it/masteroqi/>, e <http://www.sbai.uniroma1.it>. Direttore del Master: Concita Sibilia; referente dei moduli di tecnologia quantistica: Fabio Antonio Bovino.



FACOLTÀ DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE-SAPIENZA- CHIOSTRO DI SAN. PIETRO IN VINCOLI

> CENTRO DI ECCELLENZA A VARSAVIA, MA CON UN APPORTO FONDAMENTALE ANCHE DA PARTE DELLA RICERCA ITALIANA ( UNIVERSITÀ LA SAPIENZA-DIP. SBAI)

# Un centro di eccellenza in nanofotonica

Nell'arco dei prossimi anni, sarà attivo a Varsavia un Centro di ricerca di eccellenza europeo in nanofotonica: coinvolgerà quasi duecento ricercatori da tutto il mondo, e - fra contributi diretti e indiretti da parte della UE - costerà circa 28 milioni di euro. Il Centro produrrà materiali per applicazioni in vari ambiti, dalle comunicazioni all'elettronica, dal medicale all'energetico: per avviarlo (la partenza è stata nel 2020), realizzare la logistica e reclutare i ricercatori che lo animeranno, è in corso il progetto nell'ambito di "H2020 - Ensemble3", coordinato da un Istituto polacco, a cui però devono dare un apporto fondamentale - in termini di esperienza e di ricerca - diversi partner dell'Europa occidentale:

il Lukasiewicz Research Network Institute of Electronic Materials Technology e il Dipartimento di Chimica dell'Università di Varsavia (Polonia), responsabile per il progetto è la Professoressa Dorota Pawlak; il Karlsruhe Institute of Technology (Germania), responsabile per il progetto è il Professor Martin Wegener; il Dipartimento di Scienze di Base ed Applicate per l'Ingegneria (SBAI) di Sapienza Università di Roma (Italia), responsabile per il progetto è la Professoressa Concita Sibilia; il Centro di ricerca sulle nanoscienze nanogUNE (Spagna), responsabile per il progetto è il Professor Rainer Hillenbrand.

Gli obiettivi del centro ENSEMBLE3 sono di contribuire da leader al po-

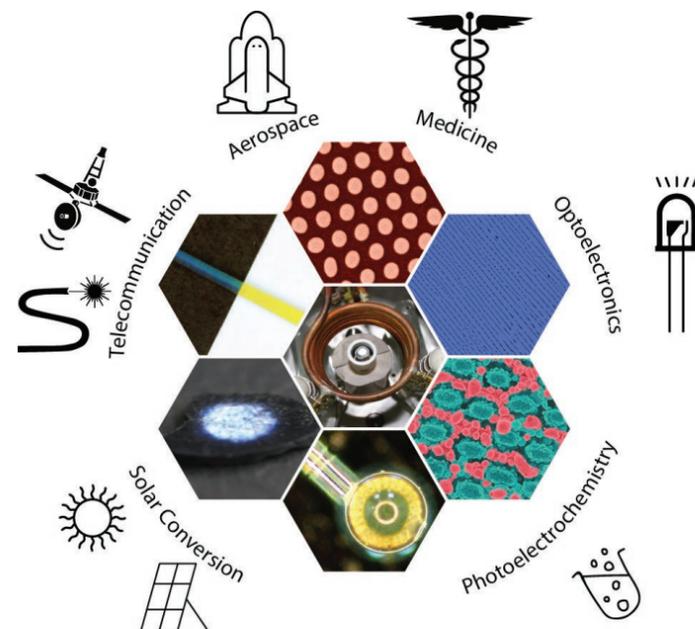


STAFF DI ENSEMBLE3

tenziale scientifico e di innovazione europeo e mondiale riconoscibile nei settori della nanofotonica, dei materiali avanzati e delle nuove tecnologie basate sulla crescita dei

### Creato su forte spinta dell'Unione Europea, coinvolgerà quasi 200 ricercatori dal mondo

cristalli, di essere un centro di eccellenza in termini di cultura della ricerca e dell'innovazione resa possibile da interazioni sostanziali e intense tra i partner dei diversi paesi europei coinvolti; di essere un bacino di crescita in cui idee, tecnologie e materiali innovativi per promuovere la Polonia a raggiungere una posizione competitiva nella catena del valore globale; di ornare accordi stabili a lungo termine con i partner. Altri obiettivi riguardano l'alta for-



APPLICAZIONI DEI MATERIALI REALIZZATI DA ENSEMBLE3



APPLICAZIONI DEI MATERIALI REALIZZATI DA ENSEMBLE3

mazione di giovani scienziati tramite corsi di Dottorato congiunti, partecipazione a Master, scambio di ricercatori e training nei laboratori dei diversi partner del Progetto. Il Dipartimento di Scienze di Base e Applicate per l'Ingegneria (SBAI) di Sapienza Università di Roma è impegnato in particolare nella parte di caratterizzazione ottica dei materiali e meta-materiali e contribuisce agli aspetti formativi dei giovani ricercatori.