

# A Natalia Bruno il Premio L'Oréal-UNESCO per le tecnologie quantistiche

✍ A. Zavatta 📅 31-08-2021 🔗 <http://www.primapagina.sif.it/article/1356>

---

Il Premio "Per le Donne e la Scienza", promosso da L'Oréal Italia in collaborazione con l'UNESCO, e giunto alla sua diciannovesima edizione, è nato per favorire nel nostro paese la formazione di giovani scienziate attraverso il conferimento di borse di studio di 20 000 euro a ricercatrici d'età inferiore ai 35 anni. Nel 2021 il Premio è stato conferito a 6 ricercatrici che operano in diversi ambiti scientifici che vanno dallo studio del DNA all'ambiente. Queste meritevoli ricercatrici sono:

- Livia Archibugi

Ospedale San Raffaele (Milano), Centro di Ricerca Clinica e Traslazionale sul Pancreas, Unità di Endoscopia Biliopancreatica ed Ecoendoscopia

- Elisa Pellegrini

Dipartimento Agro-Alimentare, Ambientale e Animale dell'Università di Udine, Laboratorio di Biochimica del Suolo

- Letizia De Chiara

Dipartimento di Scienze Biomediche Sperimentali e Cliniche dell'Università degli Studi di Firenze

- Ornella Juliana Piccinni

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Sezione di Roma 1 e Amaldi Research Center della Sapienza Università di Roma

- Natalia Bruno

Istituto Nazionale di Ottica del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-INO) e Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università degli Studi di Firenze

- Lorena Baranda Pellejero

Università di Roma Tor Vergata, Dipartimento di Scienze Chimiche e Tecnologie, Laboratorio di Biosensori e Nanomacchine.

Natalia Bruno, ricercatrice dell'Istituto Nazionale di Ottica del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) di Firenze, ha vinto questo prestigioso riconoscimento grazie a un progetto nel campo delle tecnologie quantistiche. Tali tecnologie permettono di realizzare nuovi dispositivi con prestazioni a oggi inimmaginabili che hanno molteplici campi di applicazione: dalla sensoristica, alla simulazione, fino ai computer quantistici capaci di realizzare calcoli in maniera estremamente efficiente e veloce. Si prevede che in un futuro molto prossimo questi dispositivi avranno una larga diffusione, anche grazie al forte impegno di università, enti di ricerca e industrie che trovano anche il supporto di grandi investimenti nazionali e comunitari, come la European Flagship sulle Tecnologie Quantistiche e la rete quantistica Europea EuroQCI. È certo che l'espansione dei dispositivi quantistici in diversi contesti richiederà la realizzazione di un nuovo concetto di rete, capace di permettere lo scambio di informazioni sfruttando le leggi della fisica quantistica.



Nella foto Natalia Bruno è la terza da sinistra.

Il progetto delineato da Natalia Bruno sviluppa nuove tecniche per rendere possibile la comunicazione fra tutti questi dispositivi innovativi, cioè per realizzare una rete internet quantistica che, a differenza della rete classica, utilizza la proprietà dell'entanglement come risorsa per abilitare le comunicazioni sicure fra sensori e computer quantistici. Grazie all'entanglement, infatti, due fotoni o due particelle si trovano legate in maniera esclusiva, dato che la misura effettuata su una particella determina il comportamento della seconda. Queste correlazioni, che sono una peculiarità del mondo quantistico, sono impiegate oggi nelle comunicazioni quantistiche sicure e nel teletrasporto quantistico.

In particolare, la comunicazione quantistica su lunghe distanze si basa su interfacce luce-materia, come atomi freddi, difetti in diamanti o cristalli drogati, che devono interagire con fotoni entangled. Per questo motivo è importante avere sorgenti di fotoni entangled che siano compatibili con le transizioni atomiche dei dispositivi di interfaccia, i quali permettono di immagazzinare l'informazione contenuta in ciascun fotone. Inoltre, è importante che tali sorgenti siano compatibili con le lunghezze d'onda tipiche delle telecomunicazioni in fibra ottica (1250 nm - 1650 nm), in modo da poter raggiungere i molteplici sensori e computer quantistici che si andranno a collegare fra loro sfruttando l'infrastruttura in fibra già esistente.

Il progetto di Natalia Bruno mira a raggiungere questo obiettivo con la realizzazione di una sorgente innovativa di fotoni entangled basata sul processo di "Four Wave Mixing" in sistemi atomici e a stato solido, dove le coppie di fotoni entangled sono generate grazie all'interazione di quattro campi elettromagnetici. Grazie a questa idea, le proprietà dei fotoni generati possono essere controllate in modo opportuno per garantirne la compatibilità con le interfacce luce-materia e con le fibre ottiche.

Natalia Bruno si è laureata con lode presso l'Università di Roma La Sapienza, per poi conseguire il dottorato all'Università di Ginevra presso il gruppo di fisica applicata, pioniere della comunicazione quantistica. Ha poi lavorato all'Istituto di Scienze Fotoniche (ICFO) di Barcellona dove ha ampliato le sue conoscenze nel campo degli atomi freddi. Attualmente si occupa dello studio delle proprietà quantistiche della luce nel medio infrarosso e delle interfacce luce-materia per le comunicazioni quantistiche. Inoltre è impegnata attivamente per promuovere la consapevolezza sulle discriminazioni di genere nel mondo dell'università e della ricerca.



**Alessandro Zavatta** - Primo ricercatore dell'Istituto Nazionale di Ottica del CNR di Firenze, coordina il gruppo di comunicazioni quantistiche. I suoi interessi ricadono nel campo dell'ottica quantistica e delle sue applicazioni per le comunicazioni sicure. È anche co-fondatore e Presidente di QTI - Quantum Telecommunication Italy, una società spin-off del CNR.