



Antenna per applicazioni quantistiche e bio-mediche

Antenna for quantum and bio-medical applications

Contatti | Contacts

Mario Agio
Costanza Toninelli

Telefono |

Phone
+39 055 4572134

E-mail

mario.agio@ino.cnr.it
costanza.toninelli@ino.cnr.it

L'antenna è composta da film sottili di metallo e materiali dielettrici e, grazie a un'innovativa configurazione planare, permette il direzionamento della luce emessa da sorgenti luminose come singole molecole fluorescenti e consente la raccolta/rilevazione efficiente di deboli segnali luminosi con una semplice fibra ottica.

The antenna is based on metallic and dielectric thin films and, thanks to an innovative planar configuration, allows for the redirection of light emitted by light sources like single fluorescent molecules, making it possible to efficiently collect/detect weak light signals simply via an optical fibre.

Value Proposition

La nostra offerta tecnologica può essere integrata in sistemi ottici semplici, accoppiando direttamente l'emissione direzionata ad una fibra ottica, minimizzando i costi e la complessità rispetto alle strumentazioni standard che implicano tipicamente l'utilizzo di lenti ed obiettivi ottici costosi. Questi vantaggi rendono la tecnologia estremamente conveniente in termini di costi, semplicità di fabbricazione e utilizzo, nonché flessibilità spettrale (si può usare per un ampio intervallo di lunghezze d'onda della luce emessa).

Our technological offer can be integrated in simple optical systems, directly coupling the redirected emission to an optical fibre, minimizing costs and complexity with respect to standard instruments which typically imply the employment of expensive lenses and optical objectives. These advantages make the technology extremely convenient in terms of costs, simplicity of fabrication and use, beyond of spectral flexibility (it can be employed for a wide range of optical wavelengths of the emitted light).

Key Technologies

- Raccolta veloce ed efficiente di singoli fotoni da diverse sorgenti (molecole fluorescenti, quantum dots, centri di colore nel diamante, difetti in materiali 2D) per applicazioni quantistiche
- Accoppiamento efficiente di singoli fotoni a fibre ottiche singolo-modo per reti e sistemi ottici basati su fibre
- Raccolta veloce ed efficiente di luce emessa per diagnostica in vitro basata su fluorescenza
- *Fast & efficient single photon collection from different emission sources (fluorescent molecules, quantum dots, colour centres in diamond, defects in 2D materials) for quantum applications*
- *Efficient coupling of single photons to single-mode optical fibres for fibre-based optical networks and systems*
- *Fast & efficient collection of light emission for fluorescence-based in-vitro diagnosis*

Applications

- Diagnostica con fluorescenza in vitro
- Sensoristica; tecniche di bio-imaging per il direccionamento dell'emissione di marcatori biologici per lo sviluppo di kit diagnostici in ambito bio-medico
- Tecnologia dell'informazione e dell'automotive
- Tecnologie quantistiche per esperimenti ed applicazioni in: spettroscopia atomica e molecolare comunicazioni quantistiche; metrologia quantistica; quantum sensing; computazione & simulazioni quantistiche
- *Fluorescence-based in-vitro diagnostics*
- *Sensing; bio-imaging techniques for the redirection of the emission of biological markers for the development of diagnostic kits*
- *Automotive and information sectors*
- *Quantum technologies for experiments and applications to: atomic and molecular spectroscopy; quantum communications; quantum metrology; quantum sensing; quantum computation & quantum simulations*

Background

- Publicazioni**
Publications
- Checcucci et al., "Beaming light from a quantum emitter with a planar optical antenna" *Light: Science & Applications* 6, (2017).
 - H. Galal, M. Agio, "Highly efficient light extraction and directional emission from large refractive-index materials with a planar Yagi-Uda antenna" *Opt. Mater. Express* 7, 1645 (2017).
 - Lombardi et al., "A molecule-based single-photon source applied in quantum radiometry" *Adv. Quantum technol.* 1900083, (2019).
 - Estes et al., "Enhanced fluorescence in a lens-less fiber-optic sensor for C-reactive protein detection" *Chemosensors* 11(8), 448 (2023).

Brevetti
Patents

Family patent "Device for the beaming of light emitted by light sources, in particular fluorescence of molecules": granted in USA n. US10571398 and pending in EU n EP3283869A1;

TRL 4

Partner Esterni
External Partners

Istituto di Fisica Applicata (IFAC-CNR) - Firenze (Dr. Ambra Giannetti); Siegen University (Prof. Mario Agio).