

DIPARTIMENTO DI FISICA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

D.D. n. 119 del 2021
Prot. n. 577 del 09/03/2021

CONTRATTI SOTTO SOGLIA: AVVISO ESPLORATIVO PER PROCEDURA NEGOZIATA EX ART.36,
COMMA 2, LETT.B – D.LGS. 50/2016

**AVVISO ESPLORATIVO FINALIZZATO AD UN'INDAGINE DI MERCATO PER
L'INDIVIDUAZIONE DI OPERATORI ECONOMICI DA INVITARE A PROCEDURA
NEGOZIATA**

per la fornitura di un **“Sistema composto da n.2 dispositivi sorgenti di singoli fotoni,
basate su sistema a quantum dot”**.

Codice CIG: 86619535BD - CUP: B82F20000340006

In ossequio a quanto disposto con Determina D.D. n. 118 del 2021 - Prot. n. 576 del 09/03/2021 questa Amministrazione intende avviare apposita indagine esplorativa finalizzata all'individuazione di operatori economici da invitare a procedura negoziata nel rispetto dei principi di imparzialità, parità di trattamento e trasparenza oltre che nel rispetto dei principi generali di cui all'art. 30 del D. Lgs. 50/2016, al fine di ottenere la migliore offerta per la fornitura di un “Sistema composto da n.2 dispositivi sorgenti di singoli fotoni, basate su sistema a quantum dot”.

Si precisa che gli operatori economici che presenteranno la propria candidatura al presente avviso, saranno invitati a procedura negoziata che si svolgerà attraverso il portale MEPA oppure, se non iscritti alla piattaforma acquistinretepa.it, attraverso il portale U-BUY.

Questa amministrazione si riserva lo svolgimento di procedura al di fuori degli strumenti telematici sopra descritti se tale avviso andrà deserto, nonché di affidare la fornitura anche in presenza di una sola offerta se ritenuta congrua e valida.

Si sottolinea, altresì, che Questa Amministrazione si riserva la possibilità di non procedere all'esperimento di alcun tipo di procedura di affidamento nel caso valuti le/l'offerte/a presentate non conformi al proprio interesse sia sotto l'aspetto economico che tecnico.

OGGETTO FORNITURA:

Sistema composto da n.2 dispositivi sorgenti di singoli fotoni, basate su sistema a quantum dot. Il sistema deve essere fornito di apparati ottici per l'accoppiamento dei fotoni generati dai n.2 dispositivi in fibra ottica a singolo modo. In particolare, ciascun dispositivo dovrà essere fornito di un apparato ottico indipendente e separato, con relativa fibra ottica. Il sistema verrà utilizzato per attività di ricerca sperimentale nel campo della computazione, simulazione e crittografia quantistica.



L'oggetto della fornitura dovrà generare una sequenza temporale di singoli fotoni, che potranno essere distribuiti su diversi modi ottici spaziali mediante demultiplexing.

Il sistema deve avere le specifiche sottoelencate che devono essere tutte garantite.

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA COMPOSTO DA N.2 DISPOSITIVI SORGENTI DI SINGOLI FOTONI A QUANTUM DOT

Le specifiche sottoelencate devono essere tutte garantite:

- 1) **N.2 dispositivi, ciascuno comprendente diverse sorgenti di singolo fotone. All'interno dello stesso dispositivo, possibilità di scegliere tra diverse sorgenti a singolo fotone.**
- 2) **N.2 installazioni indipendenti di fibra ottica a singolo modo per pigtail delle sorgenti in un criostato standard. Ogni fibra ottica deve fornire accesso indipendente ad uno dei dispositivi di cui al punto 1. Inoltre, l'accoppiamento delle fibre ottiche dovrà essere inserito direttamente nel criostato.**
- 3) Emissione di fotoni polarizzati nell'intervallo **915-940 nm**, con controllo elettrico della lunghezza d'onda
- 4) Lunghezza d'onda di eccitazione: **regime quasi-risonante, detuning > 0.5 nm**
- 5) Tempo di vita medio dei fotoni: **< 400 ps**
- 6) Brillanza della sorgente, definita come probabilità per impulso di un fotone sulla prima lente: **> 20%**
- 7) Massimo rate di operatività in regime impulsato: **> 0.5 GHz**
- 8) Rate di generazione di singoli fotoni, per un rate di eccitazione di 0.5 GHz: **> 100 MHz**
- 9) Indistinguibilità dei fotoni generati in regime di eccitazione risonante, misurata tramite interferenza Hong-Ou-Mandel: **> 90%**
- 10) Probabilità di emissione di due o più fotoni ($g^2(0)$), misurata tramite Hanbury-Brown-Twiss: **< 5%**
- 11) Moduli ottici per l'accoppiamento dei fotoni generati in fibra singolo modo. Efficienza di accoppiamento da chip a fibra: **> 70%**
- 12) Rate di singoli fotoni all'uscita delle fibre singolo modo: **> 50 MHz**
- 13) Il sistema deve operare in ambiente criogenico con i seguenti parametri:
 - a) Temperatura di lavoro: **5-10 K**
 - b) Stabilità in temperatura richiesta sul campione: **< 50 mK**
 - c) Spazio necessario per il campione con il suo supporto **< 40 mm (diametro)**
 - d) Massimo livello di vibrazioni: **< 50 nm**
- 14) **Il criostato non è richiesto nella fornitura.**
- 15) Si richiede alle ditte interessate di **specificare se la sorgente oggetto della fornitura richieda un criostato con caratteristiche non ordinarie, ed in tal caso si richiede di dettagliare anche tali specifiche.**
- 16) **Il laser di pompaggio delle sorgenti di singoli fotoni basata su sistema a quantum dot non è richiesto nella fornitura.**
- 17) Si richiede alle ditte interessate di **dettagliare anche quali siano le specifiche necessarie per il sistema laser da usare per il pompaggio delle sorgenti di singoli fotoni basata su sistema a quantum dot.**



- 18) Se le **specifiche del sistema laser di pompaggio siano diverse da quelle dei laser attualmente in commercio**, si richiede alle ditte interessate di **includere nella fornitura un opportuno sistema di pulse shaping**.
- 19) **Il tavolo ottico non è richiesto nella fornitura**.
- 20) Installazione sul posto dell'oggetto della fornitura effettuato da personale qualificato della ditta fornitrice.
- 21) Servizio di training sull'uso dell'oggetto della fornitura, effettuato da personale qualificato della ditta fornitrice, durante l'installazione sul posto.
- 22) Manuale d'uso.

SUBJECT:

System composed of no. 2 devices with single photon sources, based on a quantum dot system. The system must include optical setups for coupling of the single photons generated by the no.2 devices into a single-mode fibre. In particular, each devices should have a corresponding independent and separated optical apparatus for coupling in a single-mode fiber. The system will be exploited for experimental research activity in the fields of quantum computation, simulation and cryptography. The system will have to generate a train of single photons, which can be distributed in different spatial modes by means of time-to-spatial demultiplexing.
All specifications enlisted below must be guaranteed.

SPECIFICATION OF THE SYSTEM INCLUDING NO.2 DEVICES WITH SINGLE PHOTON SOURCES BASED ON A QUANTUM DOT SYSTEM

All specifications enlisted below must be guaranteed:

- 1) **N.2 devices, each one comprising different single-photon sources. For each device, possibility of choosing among several available integrated single-photon sources.**
- 2) **N.2 independent installations of single-mode optical fiber for sources pigtail, suitable for a standard cryostat. Each optical fiber must provide independent access to one of the two devices detailed in 1). Furthermore, coupling into the single-mode fibers must be inserted inside the cryostat.**
- 3) Polarized single-photon emission in the range **915-940 nm**, with electrical wavelength tuning.
- 4) Excitation wavelength: **near-resonant, detuning > 0.5 nm**
- 5) Photon lifetime: **< 400 ps**
- 6) Brightness, defined as Photon probability per Pulse at the first lens: **> 20%**
- 7) Maximum pulse rate operation: **> 0.5GHz**
- 8) Photon rate with a pulse excitation rate of 0.5 GHz: **> 100 MHz**
- 9) Photon indistinguishability under resonant excitation, measured via Hong-Ou-Mandel interference: **> 90%**



- 10) Multi-photon Probability ($g^2(0)$), measured via Hanbury Brown-Twiss experiment: **< 5%**
- 11) Output optical modules for coupling of the single photons in the single mode fibers. Chip-to-fiber coupling efficiency: **> 70%**
- 12) Photon rate at the output of the single mode fibers: **> 50 MHz**
- 13) System operating in cryogenic environment with following specifications:
 - a) Required operating temperature: **5-10 K**
 - b) Required temperature stability: **< 30 mK**
 - c) Required sample holder space: **<40 mm (diameter)**
 - d) Maximum vibration level: **< 50 nm**
- 14) **Cryostat not requested in the purchase.**
- 15) The interested companies are requested to **specify whether the sources require a cryostat with non-standard specifications. If the cryostat specifications are not standard**, the interested companies are requested to **detail such specifications**.
- 16) The **pumping laser**, necessary for operating the single-photon sources based on a quantum dot system, **is not requested in the purchase**.
- 17) The interested companies are requested to **provide the specifications for the laser source necessary to pump the single-photon sources** based on quantum dot system.
- 18) **Whether the required specification of the laser pumping system are different from those of the laser currently available on the market**, the interested companies must **include in the purchase an appropriate pulse shaping system**.
- 19) **Optical table not requested in the purchase.**
- 20) Installation service of the product on-site by qualified personnel of the company.
- 21) Training service of the product on-site by qualified personnel of the company.
- 22) Operation manual

Gli operatori interessati a partecipare alla procedura di affidamento, all'uopo definita e resa nota dal RUP incaricato Dr. Emiliano Furfaro, dovranno presentare la loro candidatura alla futura procedura di affidamento, attraverso la piattaforma telematica U-BUY, entro 15 giorni dalla pubblicazione del presente avviso.

L'affidamento della fornitura del *“Sistema composto da n.2 dispositivi sorgenti di singoli fotoni, basate su sistema a quantum dot”* prevedrà specifiche condizioni contrattuali che l'operatore economico accetta già in fase di partecipazione al presente Avviso Esplorativo, sotto riportate.

CONDIZIONI CONTRATTUALI:

- Cauzione

Il fornitore, entro 20 giorni dalla ricezione dell'ordine di fornitura deve costituire **OBBLIGATORIAMENTE** una **Garanzia Definitiva** a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3, pari al 10 per cento dell'importo di fornitura (art 103 DLgs 50/2016).



In assenza della presentazione della suddetta garanzia, che dovrà avvenire a mezzo PEC (dipartimento.fisica@cert.uniroma1.it) o email del RUP Dr. Emiliano Furfaro (emiliano.furfaro@uniroma1.it), il contratto si riterrà risolto senza nulla a che pretendere verso Questa Amministrazione, salvo i diritti del Dipartimento di Fisica al risarcimento di eventuali danni.

Foro competente

Per eventuali controversie tra le Parti inerenti la procedura ed il futuro Contratto di affidamento, sarà competente in via esclusiva il Foro di Roma.

Trattamento dei dati personali

I dati personali saranno raccolti e trattati unicamente per la gestione dell'attività di gara dal Dipartimento di Fisica, ai sensi del d.lgs. n. 196/03 e s.m.i..

Responsabile del Procedimento:

Dr. Emiliano Furfaro

PEC dipartimento.fisica@cert.uniroma1.it

E-mail: emiliano.furfaro@uniroma1.it

Roma, 09/03/2021

**F.to Il Responsabile Unico del Procedimento
Dr. Emiliano Furfaro**