



Sviluppo delle comunicazioni quantistiche per la futura rete spaziale europea

Lanciato il progetto europeo QUDICE per sviluppare componenti e sottosistemi per le comunicazioni quantistiche spaziali ultra-sicure.

Nell'ultimo decennio si è assistito a un sorprendente aumento del numero di dispositivi e sistemi connessi alla rete globale. Enormi volumi di informazioni sensibili vengono inviati tramite Internet e molti non sono consapevoli della facilità con cui tali dati possono essere violati e utilizzati per scopi illeciti.

Per questo, oggi la sicurezza informatica è una delle maggiori preoccupazioni di enti pubblici e privati. Abbiamo urgente bisogno di proteggere nel modo più sicuro possibile le informazioni sensibili trasmesse sia in fibra ottica, ma anche in spazio libero.

Una delle tecniche di crittografia più avanzate è la cosiddetta Quantum Key Distribution (QKD), una soluzione per proteggere le comunicazioni digitali, che garantisce una sicurezza basata sulle leggi della meccanica quantistica piuttosto che sulla capacità di calcolo di un hacker. Per estendere questo sistema ultra-sicuro a livello europeo, la strada più promettente è quella di utilizzare una rete satellitare.

Lanciato nel gennaio del 2023, QUDICE è un progetto europeo che ha l'obiettivo di sviluppare componenti e sottosistemi per la QKD nello Spazio. Il successo di questo progetto sarà fondamentale per la realizzazione di una rete europea di satelliti che permetta le comunicazioni ultra sicure estese all'intera regione europea.

QUDICE, acronimo di Quantum Devices and Subsystems for Communications in Space, riunisce 11 partner (istituzioni accademiche, organizzazioni di ricerca e aziende tecnologiche) di 6 Paesi europei, esperti di tecnologie quantistiche, in particolare nel campo delle comunicazioni quantistiche. [“Il consorzio ha maturato una notevole esperienza dal progetto che lo ha preceduto, Quango”](#), spiega Giuseppe Vallone, Professore presso il Dip. di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Padova e Coordinatore del progetto. [“In Quango abbiamo sviluppato componenti e sistemi tecnologici quantistici pionieristici in laboratorio con un livello di sviluppo tecnologico pari a 4 \(TRL4\). Ora in QUDICE porteremo i dispositivi da dimostrazioni da laboratorio \(TRL4\) a modelli ingegneristici qualificati per lo Spazio \(TRL6\)”](#).

QUDICE è già partito con l'obiettivo di ottenere i primi prototipi entro la fine del 2024 e testarli nel 2025. In particolare, QUDICE svilupperà due sorgenti per QKD (una per la QKD a variabili discrete e l'altra per le variabili continue), un generatore quantistico di numeri casuali, un sistema di puntamento, acquisizione e tracciamento satellitare, una sorgente di fotoni entangled, un sistema 5G per il supporto della QKD, un servizio di connettività 5G QKD protetto e infine simulazioni per valutare le prestazioni dei dispositivi sviluppati nel progetto.

E' in atto una corsa mondiale tra regioni concorrenti per la leadership nelle tecnologie quantistiche. In questa corsa, la Commissione Europea è desiderosa di guidare e integrare le tecnologie quantistiche nell'arena delle telecomunicazioni e delle comunicazioni di rete alla ricerca di un ulteriore livello di sicurezza per le nostre comunicazioni. Sta collaborando con tutti i 27 Stati membri dell'UE e con l'Agenzia spaziale europea (ESA) per progettare, sviluppare e distribuire comunicazioni ultra-sicure sia attraverso segmenti terrestri basati su reti di comunicazioni in fibra che collegano siti strategici a livello nazionale e transfrontaliero, sia segmenti spaziali basati sui satelliti.

Come sottolinea con entusiasmo Vallone, “la Commissione europea ha lanciato l'iniziativa a lungo termine denominata *European Quantum Communications Infrastructure - EuroQCI* che cerca di proteggere tramite tecniche quantistiche l'infrastruttura di comunicazione che copre l'intera UE, compresi i suoi territori d'oltremare. Come parte di questo ambizioso piano, QUDICE svilupperà componenti tecnologici essenziali e svolgerà un ruolo decisivo nel futuro dispiegamento di questa imponente infrastruttura”.

Consorzio QUDICE

Il consorzio europeo comprende i seguenti enti:

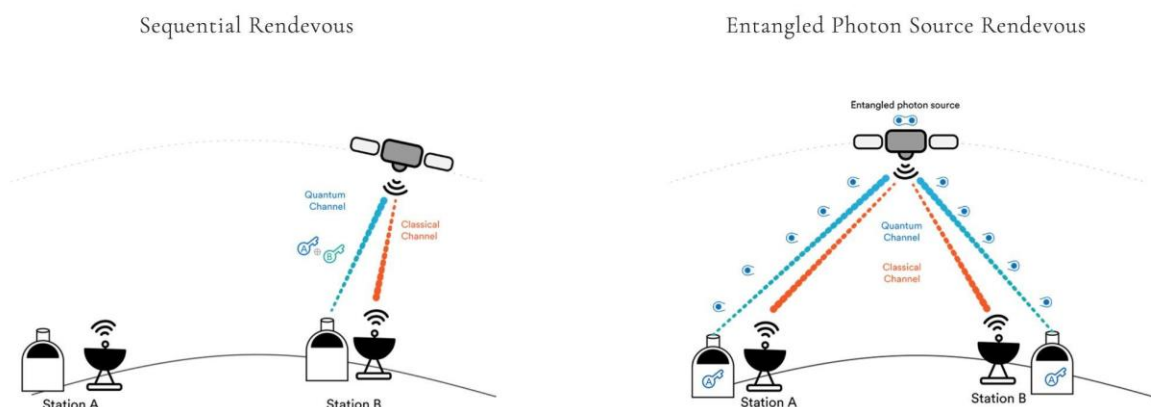
- **Università:** Università di Padova, Università della Sorbona, Università di Malta
- **Enti di ricerca:** ICFO, Fraunhofer IOF
- **Aziende:** Stellar Project, Sateliot, ThinkQuantum, QUSIDE, Thales Alenia Space, Argotec.

LINKS

[Link a sito QUDICE](#)

[Link al progetto sul sito della Commissione Europea](#)

IMMAGINE





Developing Quantum Communications in space for the future EuroQCI

The European project QUDICE has been launched to develop components and subsystems for ultra-secure space-based quantum communication.

This last decade has witnessed an astonishing increase in the number of devices and systems connected to the global networks, sending information from one side of the world to the other. Huge volumes of sensitive information are being sent through the internet, and many are unaware of how easily data can be hacked and used for malicious intentions. Therefore, one of the major concerns nowadays is security.

We are in urgent need to protect the sensitive information being transmitted in the most secure way possible, not only protecting ground based in-fibre, but also free-space communications.

One of the most advanced cryptography techniques is the so-called Quantum Key Distribution (QKD), a promising solution to protect digital communications, guaranteeing security based on the laws of quantum mechanics rather than on the computation capability of a hacker. In order to extend this ultra-secure system at European regional level, the most promising way is to include satellite system networks into the technological solutions under study.

Launched in January of 2023, QUDICE is a European project that focuses on developing components and subsystems for space-based QKD. The successful completion of this project will signify a game changer in space-based communications since it will permit a European network of satellites with quantum key distribution as the main service, enabling ultra-secure communications extended across the entire European region.

QUDICE, which stands for Quantum Devices and Subsystems for Communications in Space, gathers eleven partners (academic institutions, research organizations, and technology companies) from six European countries, experts in quantum technologies, in particular within the field of quantum communications. [“The consortium has gained considerable experience from its precursor project Quango”](#), explains Giuseppe Vallone, Professor at the Dep. of Information Engineering of the University of Padova and Coordinator of the project. [“In Quango we had the opportunity to develop pioneering quantum technological components and systems in the lab with a technology readiness level of 4 \(TRL4\), in which we were able to make individual components work together as a System. Now in QUDICE we will bring the devices from breadboard demonstrations in a lab \(TRL4\) to a space qualified engineering model \(TRL6\)”](#).

QUDICE is already in full motion with the objective of getting the first prototypes by the end of 2024 and testing them in 2025. In particular, QUDICE will develop two sources for QKD, one for discrete- and the other for continuous-variable, a Quantum Random Number Generator, a satellite Pointing, Acquisition and Tracking system, and Entangled Photon Source, a 5G system for QKD post-processing support and 5G QKD-secured connectivity service, and

simulations to assess the performance of the developed quantum satellite communications components.

The project will be a key player in enabling the realization of a European network of satellites with QKD as its main security protocol approach.

Today, there is an ongoing worldwide race between competing regions of the globe towards leadership in quantum technologies. In this race, the European Commission is eager to drive and integrate quantum technologies into the arena of telecom and network communications in search of enabling an additional layer of security to our communications. It is working with all 27 EU Member States, and the European Space Agency (ESA), to design, develop and deploy ultra-secure communications both through terrestrial segments relying on fiber communications networks linking strategic sites at national and cross-border level, and space segments based on satellites.

As Vallone highlights enthusiastically, “the European Commission has launched the long-term initiative European Quantum Communications Infrastructure - EuroQCI that seeks to secure quantum communication infrastructure spanning the whole EU, including its overseas territories. As part of this ambitious plan, QUDICE will be an essential technological key component and will play an importantly decisive role in the future deployment of this massive infrastructure.”

QUDICE Consortium

The European consortium includes the following entities:

- **Universities:** University of Padova, Sorbonne University, University of Malta
- **Research Institutions:** ICFO, Fraunhofer IOF
- **Companies:** Stellar Project, Sateliot, ThinkQuantum, QUSIDE, Thales Alenia Space, and Argotec.

LINKS

[Link to the QUDICE website](#)

[Link to the European Commission project profile](#)

IMAGE

