

Il progetto della CTE di Cagliari con Abinsula e CRS4

## A Cagliari la comunicazione quantistica sale a bordo degli autobus

*Lidia Leoni, Direttrice Infrastrutture Computazionali e Bioscienze, Progetti Smart e Quantum Computing del CRS4: "Il nostro lavoro punta a mettere le nuove tecnologie a disposizione di imprese virtuose e a sviluppare soluzioni efficaci in vista della corsa dirompente alla computazione quantistica"*

### L'ente

Cagliari, capoluogo della Sardegna con oltre 146mila abitanti, è una città universitaria e amministrativa con una ricca storia e una forte vocazione all'innovazione. Qui ha sede la Casa delle Tecnologie Emergenti - Cagliari DLAB, centro di eccellenza dedicato a 5G/6G, intelligenza artificiale e tecnologie digitali avanzate. La CTE, guidata dal Comune di Cagliari insieme a un partenariato di università, centri di ricerca, aziende e startup, sostiene lo sviluppo di soluzioni innovative nei settori chiave del territorio: green economy, smart city, energia, mobilità, turismo e monitoraggio ambientale. Il partenariato è composto da CRS4 e Università degli Studi di Cagliari, dagli operatori di rete WindTre e TIM, dalle imprese Abinsula, GreenShare e WiData e dai centri di competenza Artes 4.0 e Cyber 4.0. Oltre a sperimentare nuove tecnologie (IoT, Big Data, AI, Blockchain) e a promuoverne l'adozione, la CTE offre formazione, laboratori e infrastrutture per favorire il trasferimento tecnologico e la crescita dell'ecosistema imprenditoriale locale.

### L'idea in breve

La CTE di Cagliari, in particolare attraverso un'attività di Ricerca e Sviluppo dei partner Abinsula, CRS4, Cyber4.0, UniCa, WindTre, WiData e GreenShare, ha sviluppato un gateway IoT da installare a bordo dei veicoli pubblici, con l'obiettivo di abilitare funzionalità di manutenzione predittiva. Il progetto integra soluzioni di comunicazione quantistica per garantire la sicurezza delle trasmissioni, anticipando le sfide della mobilità intelligente del futuro.

### L'innovazione

Nell'ambito delle tecnologie quantistiche la CTE si è avvalsa della competenza fornita dal CRS4 a partire dalla computazione per poi concentrarsi sulla comunicazione quantistica, oggi più matura e

già applicabile in diversi casi d'uso. Questo percorso ha consentito di affrontare uno dei nodi cruciali della cybersecurity: con lo sviluppo dei computer quantistici, la crittografia tradizionale rischia di diventare obsoleta. L'attività della CTE ha una duplice finalità: da un lato mettere le nuove tecnologie a disposizione di imprese innovative, favorendone l'adozione; dall'altro preparare solutori di computazione quantistica in vista della corsa dirompente su queste tecnologie. Con la diffusione dei sistemi embedded IoT, la sicurezza non riguarda più soltanto i conti correnti o i siti web, ma anche i dispositivi connessi come auto e autobus. Un attacco, in questi casi, non avrebbe solo conseguenze economiche o legate alla perdita di dati, ma potrebbe tradursi in rischi concreti per la sicurezza delle persone. Consapevoli che la comunicazione quantistica rappresenti al tempo stesso un'opportunità e una sfida, la CTE e i suoi partner hanno avviato diverse iniziative, tra cui l'integrazione di sistemi di comunicazione quantistica nei mezzi di trasporto pubblico.

## **Tecnologia e sicurezza quantistica a bordo**

Il dispositivo gateway IoT sviluppato nell'ambito del progetto raccoglie dati dal CAN-Bus dei mezzi, integra accelerometro e giroscopio per analizzare gli stili di guida degli autisti e dispone di tre interfacce Wi-Fi per il conteggio dei passeggeri. È in grado di comunicare attraverso diverse tecnologie – Ethernet, Wi-Fi, LTE, NB-IoT e LoRaWAN – configurandosi come un'infrastruttura flessibile e scalabile per la smart mobility. Il prototipo, installato a bordo degli autobus, raccoglie e trasmette numerosi dati – come quelli relativi ai passeggeri, agli stili di guida e alle matrici origine-destinazione – attraverso canali crittografici progettati per resistere anche agli attacchi quantistici, in linea con le prescrizioni del Cyber Resilience Act. Il progetto prevede inoltre un'evoluzione ulteriore, che punta a utilizzare due diverse modalità di impiego di tecnologie quantistiche per trasmettere tali dati sensibili all'edge node: chip quantistici QRNG per generare chiavi casuali completamente random e dizionari di chiavi simmetriche generate attraverso dispositivi di crittografia quantistica QKD, garantendo così un livello di sicurezza ancora più elevato.

## **Benefici**

Il principale beneficio del progetto riguarda la protezione delle comunicazioni. Con l'avvento dei computer quantistici, destinati a raggiungere presto una potenza sufficiente per violare le chiavi crittografiche oggi utilizzate in sistemi bancari e transazioni online, diventa fondamentale adottare soluzioni più avanzate. Per le Smart City, che generano e scambiano enormi quantità di dati, la sicurezza rappresenta un requisito imprescindibile: falle nella protezione potrebbero avere conseguenze gravi, sul piano economico e in termini di tutela della privacy dei cittadini. Il tema è strategico e urgente: esistono già aziende che raccolgono dati crittografati con l'obiettivo di decifrarli in futuro grazie alle tecnologie quantistiche. Il progetto della CTE di Cagliari porta con sé anche una valenza formativa. La programmazione quantistica richiede infatti un approccio diverso da quello tradizionale: rappresenta un nuovo linguaggio da apprendere e un'opportunità



significativa, sia per i ricercatori sia per le imprese che vogliono restare competitive nel panorama tecnologico globale.