



Qu4EO

Quantum Computing for Earth Observation



Bando ASI Tecnologie Spaziali Innovative	Data Inizio 28/10/2024
TRL Target: 3-4	Durata 24 Mesi

SINTESI PROGETTO

QU4EO si propone di esplorare le potenzialità del Quantum Computing in due scenari riguardanti tecniche di Osservazione della Terra (OT) ad alto costo computazionale: la misura degli spostamenti del terreno con tecniche SAR e la generazione di immagini ottiche a Super-Risoluzione. Tali tecniche mirano a minimizzare funzioni di costo, la cui struttura rende tali problemi adatti ad essere risolti con tecniche di Quantum Annealing (QA). QU4EO affronterà la riformulazione delle funzioni di costo nel framework del QA, puntando al recasting delle funzioni obiettivo nella forma QUBO (Quadratic Unconstrained Binary Optimization), implicando un mapping delle variabili (discretizzazione/binarizzazione) entro intervalli fisicamente accettabili. È inoltre prevista la creazione di una libreria di funzioni per l'applicazione del paradigma basato sul QC all'elaborazione delle immagini satellitari di OT, usando uno dei linguaggi disponibili per l'implementazione su piattaforme quantistiche.

PRINCIPALI ATTIVITÀ

Nel contesto descritto le attività sono mirate alla realizzazione dei seguenti obiettivi realizzativi:

OR1: Studio e progettazione di algoritmi innovativi.

Prevede lo studio e progettazione di algoritmi innovativi a partire da algoritmi classici, relativamente alle applicazioni di MTI e SR.

OR2: Recasting di algoritmi QC-based.

Prevede la riformulazione di algoritmi classici e innovativi che caratterizzano le applicazioni MTI e SR, nel framework del QC.

OR3: Definizione delle funzioni di libreria QC-based MTI.

Prevede la progettazione, validazione e misurazione degli eventuali vantaggi, di un insieme di funzioni QC e di una relativa architettura per una libreria dedicata alla risoluzione di applicazioni di Interferometria Multi Temporale (MTI).

OR4: Definizione delle funzioni di libreria QC-based SR.

Prevede la progettazione, validazione e misurazione degli eventuali vantaggi, di un insieme di funzioni QC e di una relativa architettura per una libreria dedicata alla risoluzione di problemi di Super-Risoluzione (SR).

OR5: Exploitation e attività di disseminazione.

Prevede le attività di sfruttamento e di divulgazione dei risultati ottenuti.



QU4EO
Quantum Computing
for Earth Observation

AMBITI APPLICATIVI

QU4EO può rendere immediatamente utilizzabili su larga scala tecniche di elaborazione che interessano numerosi settori non strettamente legati ad applicazioni nel dominio dell'Osservazione della Terra. Gli eventuali sviluppi offerti dal paradigma quantistico indagati in campo EO in questa proposta, potrebbero trovare ampia diffusione, nei seguenti settori in cui le immagini vengono acquisite a scopo di riconoscimento di dettagli o in cui subiscono ridimensionamenti che ne degradano la qualità:

- Diagnostica per immagini & bioimaging avanzato
- Computer Vision per Object/Visual Recognition
- Imaging for Security

TEAM

Il consorzio del progetto Qu4EO è composto da:

- **Planetek Italia (prime):** www.planetek.it
- **GAP (sub-co):** www.gapsrl.eu
- **Politecnico di Bari (consulente tecnico):** www.poliba.it

