

## **Titolo**

Sviluppo e validazione sperimentale di un framework dichiarativo per Digital Twin distribuiti in ambiente Kubernetes

## **Oggetto attività di ricerca**

L'attività di ricerca ha l'obiettivo di estendere e validare sperimentalmente un framework open-source per la definizione dichiarativa e l'orchestrazione di ecosistemi di Digital Twin in ambiente Kubernetes. Il framework si baserà su un prototipo già esistente e dovrà consentire la definizione di Digital Twin mediante approcci dichiarativi basati su Custom Resource Definition (CRD) Kubernetes, supportando la composizione di componenti riusabili, l'acquisizione multiprotocollo di dati provenienti da sorgenti eterogenee e la gestione distribuita del ciclo di vita dei Digital Twin. L'attività si concentrerà sul consolidamento del prototipo esistente, sulla realizzazione di casi di studio applicativi e sulla valutazione sperimentale delle caratteristiche di scalabilità, modularità e interoperabilità della piattaforma. Particolare attenzione sarà dedicata alla sperimentazione in scenari edge-cloud e alla validazione della capacità del framework di supportare Digital Twin componibili e distribuiti. I risultati dell'attività contribuiranno alla maturazione tecnologica della piattaforma e costituiranno la base per successive attività di ricerca nell'ambito dei Digital Twin, dell'Internet of Things e delle architetture cloud-native.

## **Dettaglio attività da svolgere**

Attività 1 – Analisi e consolidamento del framework esistente studio dell'architettura KubeDT sviluppata nell'ambito della tesi; installazione e configurazione dell'infrastruttura di sperimentazione; verifica delle componenti del control plane e del data plane; aggiornamento della documentazione tecnica e delle procedure di deployment.

Attività 2 – Sviluppo di estensioni funzionali implementazione di nuove sorgenti dati e connettori multiprotocollo; sviluppo di moduli aggiuntivi per l'elaborazione di eventi e la gestione delle proprietà dei Digital Twin; miglioramento dei meccanismi di configurazione e gestione dichiarativa delle risorse Kubernetes.

Attività 3 – Realizzazione di casi di studio applicativi modellazione di uno o più scenari di Digital Twin basati su dati reali o simulati; definizione delle configurazioni dichiarative dei Digital Twin; integrazione delle sorgenti dati e dei componenti di elaborazione.

Attività 4 – Valutazione sperimentale progettazione ed esecuzione di campagne sperimentali; analisi delle prestazioni in termini di scalabilità, latenza e consumo di risorse; valutazione della facilità di configurazione e riuso dei componenti; raccolta e analisi dei risultati sperimentali.

Attività 5 – Disseminazione dei risultati redazione della documentazione tecnica delle attività svolte.