

Progetto e Piano di Formazione

Monitoraggio, Controllo e Gestione di Dispositivi Industrial IoT su Reti Avanzate SDN+Edge-enabled

Progetto

All'interno di questo progetto, si prevede che l'assegnista si concentri su attività di ricerca con i principali obiettivi di i) analisi e valutazione delle principali soluzioni avanzate per monitoraggio, gestione e controllo di dispositivi IoT su reti mobili virtuali, quali reti moderne 5G/6G IoT, abilitate all'Edge Computing in ambito Industria 4.0; ii) analisi dettagliate sullo stato dell'arte di soluzioni SDN per reti con vincoli stringenti; iii) definizione di architetture SDN abilitate all'Edge Computing adatte alla gestione di dispositivi IoT in ambito Industria 4.0; iv) implementazione di una soluzione SDN-Edge Computing innovativa con l'idea di decomporre un controller SDN per aumentarne l'efficienza e l'efficacia in reti industriali caratterizzate da forti vincoli, in termini di tempi, prestazioni, ecc..., tramite l'utilizzo della tecnologia Docker container e il supporto infrastrutturale ETSI MANO; v) sperimentazione di esempi di casi d'uso in ambito industriali, quali analisi predittive e/o monitoraggio stoccaggio tramite tecniche di Machine Learning focalizzandosi sulla possibilità di avere conoscenze locali (Federated Learning) sfruttando l'infrastruttura SDN-Edge Computing.

In particolare, il piano delle attività da svolgersi da parte dell'assegnista verrà articolato in diverse fasi progettuali, descritte come segue:

- i) Analisi di fattibilità tecnica e di integrazione con soluzioni allo stato dell'arte nel settore, con riferimento particolare a piattaforme SDN ed Edge Computing esistenti in distribuzione open-source. Definizione di architettura di integrazione su alcuni scenari di particolare interesse, che stressino i requisiti applicativi di progetto, in particolare in termini di scalabilità, dinamicità e latenza;
- ii) Sviluppo di una prima soluzione prototipale, volta primariamente alla dimostrazione della fattibilità dell'approccio e alla realizzazione di funzionalità di riconfigurazione dinamica delle reti SDN tramite decomposizione dello stesso i cui moduli saranno realizzati su supporto Docker container e infrastruttura ETSI MANO;
- iii) Sviluppo di un secondo prototipo completo, che accolga anche le revisioni e ottimizzazioni emerse come feedback dalla sperimentazione del primo prototipo;
- iv) Valutazione sperimentale di latenza, overhead in termini di consumo di risorse locali al nodo edge, overhead in termini di occupazione di banda, resilienza al variare della banda disponibile, ... in alcuni semplici casi d'uso di interesse industriale;
- v) Ulteriore integrazione e affinamento del prototipo completo sulla base dell'analisi dei risultati di performance di cui sopra.

Piano di Formazione

Il piano di formazione associato alle attività dell'assegno di ricerca prevede le seguenti attività organizzate nel periodo di un anno.

I semestre

Analisi e valutazione dello stato dell'arte nel settore, sia da un punto di vista metodologico/modellistico, che delle architetture e delle piattaforme open-source esistenti in ambito SDN ed Edge Computing per il monitoraggio/controllo di dispositivi IoT negli ambiti industriali.

Realizzazione di primi prototipi che validino l'architettura integrata definita e le piattaforme open-source individuate al punto precedente, sia in termini di requisiti funzionali che non funzionali.

Valutazioni e sperimentazioni di apertura del prototipo realizzato a deployment in scenari di supporto a servizi con possibilità di estensione dinamica senza necessità di blocco (continuità di servizio); stress test per valutazioni quantitative di scalabilità.

II semestre

Discussione e valutazione complessiva dei risultati di implementazione e di performance ottenuti con rete SDN decomposto negli scenari identificati per i casi d'uso; analisi comparativa delle performance ottenute rispetto a soluzioni standard.

Prototipazione e valutazione sperimentale anche di una piccola demo integrata in un vero scenario di produzione/deployment industriale, ad esempio per il controllo di processi produttivi con requisiti stringenti di latenza e di resilienza a connection fault.