

## PROGETTO DI RICERCA E PIANO DI ATTIVITÀ PER UN ASSEGNO DI RICERCA ANNUALE

### TITOLO IN ITALIANO

Architetture e dispositivi IoT per il controllo del territorio

### TITOLO IN INGLESE

IoT Edge devices and systems of systems for environmental and structural monitoring

### FUNDING

**Arrowhead Tools** (H2020-ECSEL-2018-1-IA, GA n. 826452)

### TUTOR

Luca De Marchi (ING-INF/01)

### PROGETTO

Il progetto nel cui ambito verrà svolto il lavoro associato a questo assegno di ricerca è il Progetto Europeo **Arrowhead Tools** (H2020-ECSEL-2018-1-IA, GA n. 826452): durata **39 mesi, dal 1/5/2019 al 30/7/2022**

Obiettivo del progetto europeo H2020 *Arrowhead Tools* è sviluppare e dimostrare metodologie, procedure e strumenti digitali per lo sviluppo in sicurezza di sistemi di sistemi e in particolare e in particolare *IoT edge devices* per applicazioni di smart city e smart energy. Siamo dunque nell'area della cooperative automation, disciplina che trova applicazione nell'innovazione sostenibile di molteplici domini di grande rilevanza economica e sociale.

In questi ambiti si utilizzano sempre più frequentemente modelli di previsione, ottimizzazione e scheduling che si basano su grandi quantità di dati, sia storici sia in tempo reale.

L'ipotesi di lavoro è che dalla raccolta a basso costo e dalla analisi di grandi quantità di dati affidabili possano scaturire nuove conoscenze capaci di rendere sempre più accurato il controllo del territorio e l'adattamento ai futuri cambiamenti climatici.

### PIANO DELLE ATTIVITÀ

#### *Attività scientifica*

Le attività proposte riguardano le componenti edge delle piattaforme per l'interoperabilità di supporto al monitoraggio strutturale e ambientale, sia in ambito city sia in ambito rurale e agricolo.

Tra i principali requisiti di cui tener conto nello studio, si propone di considerare i) la scalabilità e l'affidabilità delle architetture ii) la gestione dell'eterogeneità dei sensori, dei sistemi di comunicazione e delle frequenze di campionamento, iii) l'autonomia dal punto di vista energetico dei sensori e iv) la sicurezza e la qualità dei dati.

L'attività associata a questo assegno di ricerca si concentrerà sulle piattaforme sensoristiche che raccolgono informazioni per i citati modelli, e si articolerà nei seguenti macro-obiettivi:

- Analisi dello stato dell'arte dei sensori utilizzati nelle applicazioni di interesse del progetto
- Studio di soluzioni per la realizzazione di reti di detti sensori, scalabili, a basso costo, e con alta efficienza energetica. È incluso lo studio di tecnologie di comunicazione LPWAN (LoW Power Wide Area Networks), quali LoRA, NB-IoT e/o SigFox, integrate con meccanismi avanzati di

- power-saving (es. wake-up radio) e di raccolta dati.
- Studio e sviluppo di architetture di nodo adatte all'acquisizione, processing locale e trasmissione dei dati raccolti da una molteplicità di sensori, sia commerciali, sia sviluppati da partner di progetto (esempio: STMicroelectronics) e in particolare design di circuiti elettronici capaci di auto-monitorarsi e individuazione di packaging compatibili con le condizioni ambientali tipiche delle applicazioni
  - Caratterizzazione dei consumi e classificazione delle strategie di gestione dell'operatività dei nodi in funzione dell'autonomia attesa
  - Studio di standard e modelli di dati atti a facilitare l'interoperabilità tra sensori con caratteristiche hardware/software eterogenee e quindi la loro integrazione in piattaforme di analisi dati e supporto alle decisioni sviluppate da terze parti

Il candidato lavorerà in affiancamento a ricercatori dell'Università di Bologna e di altri partner che partecipano al progetto Arrowhead Tools e ci si aspetta quindi che, a conclusione delle attività, l'impatto del lavoro svolto venga verificato nella sperimentazione del framework di riferimento del progetto (Arrowhead Framework).

#### *Piano di formazione*

Il progetto intende creare una figura di ricercatore nell'area dell'*Internet of Things* per applicazioni di monitoraggio ambientale e strutturale. Il piano di formazione proposto è orientato a un ingegnere, che già possiede competenze nell'area delle reti di sensori a basso consumo, ed è finalizzato al consolidamento e all'affinamento di conoscenze trasversali e abilità progettuali nell'ambito delle piattaforme IoT. Dette competenze rispondono a specifiche esigenze di enti pubblici/consorzi regionali (Es. Consorzi di Bonifica, ARPAE e Protezione Civile), che, avendo anche funzioni di monitoraggio del territorio, dovranno ricorrere a soluzioni ICT ad alto valore aggiunto per il potenziamento delle reti di raccolta dati esistenti.

Bologna, 13 luglio 2020