

## Programma per assegno di ricerca progetto StreamER

**TITOLO DELL'ASSEGNO:** *Sviluppo di sistemi elettronici e sensoristica intelligente per droni sottomarini*

### PROGETTO DI RIFERIMENTO

L'attività proposta si inserisce nell'ambito del progetto StreamER: **Sensori, Tecnologie Robotiche e mEtagenomica per l'ispezione di Ambienti Marini in Emilia Romagna** che si propone di sviluppare strumenti per valutare la salute degli habitat sottomarini e l'integrità delle infrastrutture marittime (porti, gasdotti e oleodotti, rigassificatori e piattaforme offshore, ...). Questi obiettivi sono resi sfidanti dalle inerenti difficoltà nel dispiegare apparati di misurazione in ambiente marino. I progressi delle tecnologie robotiche offrono l'opportunità di ridurre l'uso di immersioni per la prospezione e di veicolare gli strumenti sensoriali più evoluti dove necessario.

Il progetto StreamER si basa su un drone, Blucy, caratterizzato da un'architettura modulare e riconfigurabile nelle sue dotazioni hardware e software. Tale veicolo fungerà da piattaforma di testing per realizzare i seguenti obiettivi:

- 1) **Sviluppare tecnologie di controllo avanzate per ROV e AUV per affrontare condizioni ambientali ostili:** Sviluppo di tecniche di controllo robusto basato su propulsori a jet e il controllo attivo di reiezione dei disturbi. Sviluppo di un controllore neuroadattivo che consenta di affrontare in modo efficiente le incertezze del modello, i disturbi e i guasti. Sviluppo di tecniche per il coordinamento multi-agente e moduli per la comunicazione sicura.
- 2) **Sviluppare sensoristica innovativa e metagenomica per la caratterizzazione della biodiversità:** Integrazione sul drone Blucy di un flusso-citometro basato su microscopia olografica e di un campionatore per caratterizzazione di DNA ambientale
- 3) **Sviluppare tecniche di intelligenza artificiale per l'elaborazione "in streaming" dei segnali raccolti:** integrazione sul drone Blucy di una nuova piattaforma HW per il calcolo tensoriale ed sviluppo di algoritmi di elaborazione per: i) estrazione di batimetrie di Reef e scansioni 3D di infrastrutture offshore, ii) elaborazioni di dati biologici in tempo reale.

### PIANO DELLE ATTIVITA'

Il lavoro di ricerca dell'assegno, nel contesto sopra descritto, è focalizzato sulla partecipazione allo sviluppo del veicolo subacqueo senza pilota, lavorando all'integrazione della nuova sensoristica oltre che all'implementazione dell'interfacciamento HW/SW dei sensori con i sottosistemi per la navigazione e il controllo e per l'elaborazione di dati raccolti dal payload scientifico.

A tale scopo sono richieste le seguenti attività:

- Down-selection di componenti e sensori utili all'implementazioni delle funzionalità di monitoraggio
- Individuazione delle specifiche Hardware/Firmware e interfacciamento dei sensori con gli altri sottosistemi del drone.
- Analisi e progettazione delle piattaforme di calcolo per l'intelligenza artificiale da integrare a bordo
- Integrazione dei nuovi sottosistemi nell'architettura software del drone
- Contributo allo svolgimento di test per la validazione delle tecnologie sviluppate.