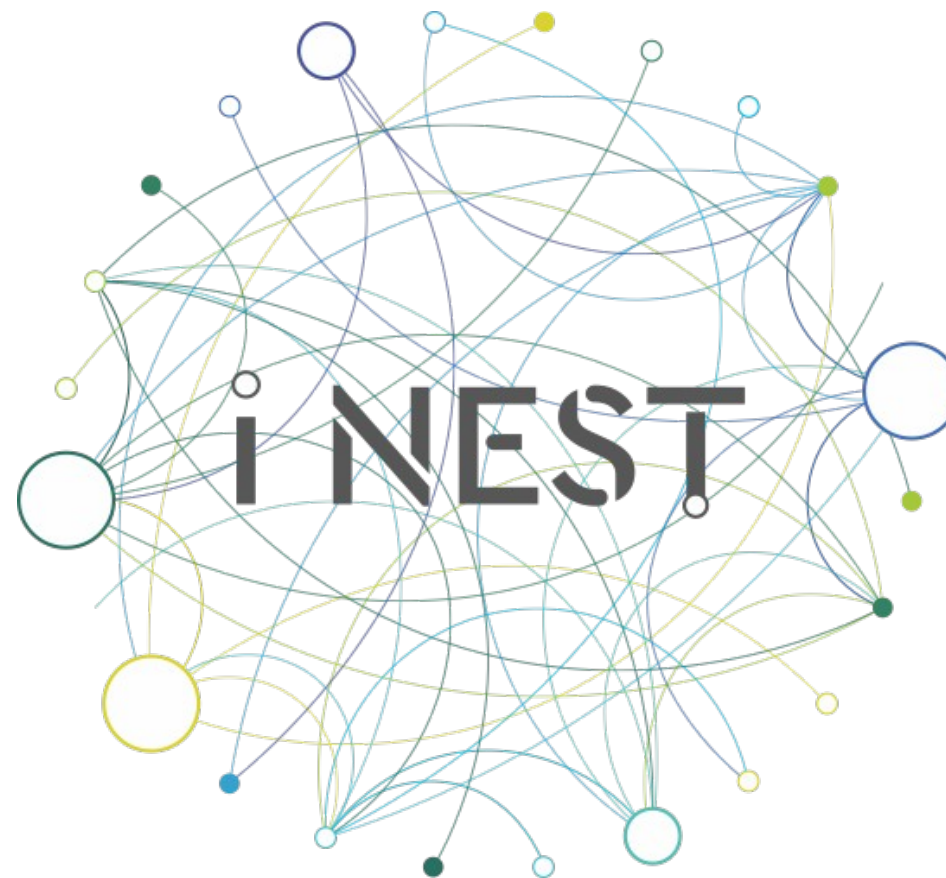


# BANDI iNEST

Vs

Ricercatori

17 Maggio 2024



## Spoke 8

### *D4BLOND* **Drone for Biodiversity** assessment with imaging, fLow cytometry and eDNA

#### Key-words

Partecipanti: Stazione  
Zoologica Anton Dohrn &  
3D Research srl

Durata: 15 mesi

Budget totale: € 299.978,93

Coordinatore: Sergio Stefanni



- D4BLOND propone di affrontare la sfida della valutazione dello stato ambientale nei contesti marini, al fine di comprendere l'incidenza di fattori naturali e antropici sulle risorse naturali e di identificare potenziali rischi socioeconomici derivanti dal danneggiamento o la perdita di tali risorse. Tale valutazione assume particolare rilevanza nella conservazione e gestione delle aree costiere e marine, richiedendo l'implementazione di strategie immediate.
- Tuttavia, l'indisponibilità di osservazioni scientifiche e la mancanza di standardizzazione nei protocolli e nella raccolta dati costituiscono un ostacolo significativo.
- Per superarlo, D4BLOND propone l'integrazione di tecnologie innovative, quali la robotica subacquea, la metagenomica e le architetture di edge computing per la digitalizzazione dei dati raccolti. Particolare attenzione sarà dedicata all'utilizzo integrato di DNA ambientale (eDNA), metabarcoding di fito/zoo-plancton e citometria, per cross-validare diversi metodi non invasivi volti a caratterizzare la biodiversità e la struttura delle comunità marine.
- Per questi approcci si procederà inoltre allo sviluppo di un nuovo campionatore di eDNA e di di fito/zoo-plancton e di un citometro a flusso, i quali verranno installati a bordo del drone subacqueo "Blucy". L'insieme di questi dati multiparametrici contribuirà a incrementare la conoscenza degli habitat subacquei.
- La pipeline di monitoraggio completamente automatizzata sviluppata nell'ambito di D4BLOND ha un enorme potenziale di applicazione anche al di là della biodiversità marina, inclusi il settore industriale e biomedico.

## Stato dell'arte Obiettivi Risultati KPIs

Il monitoraggio della biodiversità nell'idrosfera territoriale rappresenta una sfida importante che richiede un notevole sforzo di coerenza e integrazione dei dati. Attualmente, esiste un divario significativo tra la raccolta di informazioni biologiche e l'elaborazione digitale di queste informazioni. Per colmare questo divario e raggiungere i nostri obiettivi, è fondamentale investire in tecnologie per l'automazione dei processi di: i) campionamento di eDNA, fito- e zooplancton, acustica e video da integrare ai dati di tipo ambientale; ii) elaborazione dei dati di biodiversità. D4BLOND sfrutta tecnologie di ultima generazione per monitorare l'ecosistema marino, promuovendo la ricerca scientifica e la conservazione ambientale, obiettivi fondamentali delle strategie regionali.

### Obiettivi e risultati attesi:

- Valutare lo stato della biodiversità negli ecosistemi marini utilizzando tecnologie avanzate per analisi di eDNA, video imaging, acustica e citofluorimetria. l'olografia microscopica
- Implementare nuove metodologie di analisi che permettano di massimizzare il livello di digitalizzazione e integrazione di datasets comprendenti variabili ambientali e biologiche.
- Incrementare fino al livello di specie la risoluzione tassonomica nella valutazione della biodiversità tramite l'integrazione delle diverse metodologie di campionamento e analisi.
- Contribuire alla progettazione di strategie di gestione e conservazione degli ecosistemi marini impiegando sistemi robotici e tecnologie di avanguardia.

### Indicatori di raggiungimento:

- Miglioramento nella tempistica per rilevazione di organismi marini a livello di specie su scala locale con la rapida individuazione di nuove specie.
- Ampliamento della capacità di monitoraggio della biodiversità marina mediante nuove tecnologie e integrazione di metodi di campionamento.
- Riduzione dei tempi tra il campionamento e l'ottenimento dei dati convertiti digitalmente per una reazione più rapida alle minacce ambientali.
- Contributo ai piani di gestione e conservazione degli ecosistemi marini.



## Articolazione progetto

D4BLOND è strutturato in 4 Work Packages operativi con i seguenti obiettivi:

**WP1:** 1) Progettare tutte le componenti elettroniche del sensore citofluorimetro e di un campionatore eDNA fito/zoo-plancton capace di poter funzionare in ambiente subacqueo marino; 2) Realizzazione dei due prototipi.

**WP2:** 1) Definire e implementare l'architettura software dell'intero sistema comprendendo il meccanismo di scambio informazioni tra i dispositivi subacquei e la piattaforma online; 2) Stabilire le strutture dati e il relativo database relazionale; 3) Verifica funzionale dei protocolli di comunicazione in ambiente controllato; 5) Definizione delle funzionalità della piattaforma online; 6) Realizzazione di interfacce UX/UI *user-friendly*, meccanismi di autenticazione e accessi ACL.

**WP3:** 1) Test in laboratorio dei due prototipi preliminari realizzati; 2) Marinizzazione del sensore citofluorimetro e campionatore eDNA, fito/zoo-plancton; 3) Sviluppo GUI dei due sensori per integrazione nel drone sottomarino "Blucy".

**WP4:** Test del sistema integrato a bordo del drone "Blucy" per la raccolta di tutte le variabili ambientali e biologiche nell'Area Marina Protetta di Miramare con condivisione sui server online per attività di analisi laboratoriale.



## Impatti attesi

D4BLOND offre nuove tecnologie di monitoraggio e la prevista superiorità delle informazioni raccolte (in comparazione con i metodi classici) deriva dalla possibilità di combinare approcci indipendenti, che vanno dall'eDNA alle tecniche ottiche, per l'identificazione e la validazione incrociata della presenza di un elevato numero di taxa.

In particolare, l'eDNA offre un mezzo per estendere le osservazioni biologiche su scala globale, comparabile a quanto attualmente realizzato per la fisica oceanica e la biogeochimica marina.

Questo processo di scalabilità porterà infine a una comprensione notevolmente migliorata della biodiversità marina globale e di come il biota marino risponda ai cambiamenti ambientali globali, e a contribuire ad una migliore gestione e uso sostenibile degli oceani mondiali.



# Immagine rappresentativa progetto

