

PROGETTO E PIANO DELLE ATTIVITÀ

TITOLO DEL PROGETTO DI RICERCA:

Develop innovative Multi-Omics based technologies to address emergent marine biodiversity threats: new omics tools for big data generation in marine fish biodiversity science

TUTOR PROPONENTE:

Dott.ssa Alice Ferrari (alice.ferrari6@unibo.it)

ELENCO DEI PARTECIPANTI (incluso non strutturati)

Cognome e nome	Ruolo nel Progetto	SSD	Impegno previsto (mesi/uomo)
Ferrari Alice	Referente scientifico	BIO/05	2
Assegnista	Ricerca	BIO/05	12
Cariani Alessia	Co-referente scientifico e referente fondi	BIO/05	1

BASE DI PARTENZA SCIENTIFICA ed OBIETTIVI

The Project will be stemming into the National Biodiversity Future Center (NBFC) of Spoke 2, Activity 5 (Sub-Action 3.6 - Fish) and will be dealing with the development of new automated and standardised technologies for the collection of marine Omics data, their analysis and critical interpretation to implement Scalable, Fast and Cost-effective (SFC) response actions to emerging biodiversity threats. In particular, the Project will be dealing with the development of Standard Operating Procedures (SOPs) and new Omic tools based on the application of very last generation technologies. The Research fellow will be dedicated to the monitoring of Mediterranean marine species by using environmental DNA (henceforth eDNA). The state of art related to sampling devices refers to fixed and portable devices (e.g., pumps and cellulose filters, metaprobes *sensu* Maiello et al., 2022), which enable the collection of eDNA in mesocosms and/or in the wild. Among the main expected results, within the Project the Research fellow will be detecting rare and alien species associated with different habitats and monitor the presence or absence of the most common or endemic ones. Estimation of species abundance will be also possible, by applying the novel analytical method called HaCeD-Seq (Haplotype Count from eDNA; Yoshitake et al., 2021). With the employment of unique molecular identifier (UMI) tags, enabling the identification and deletion of PCR and sequencing errors, high-quality and high-precision reads

will be used for the detection of haplotypes at optimal thresholds. Lastly, raw estimates of population size (N_e) will be attempted, in the perspective of a cross-validation based on the integration with other data sources.

ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO E TEMPI DI REALIZZAZIONE

MONTHS 1-4: The Research fellow will be designing a sampling scheme targeting different areas of the Mediterranean Sea. This phase will require the agreement of a transboundary collaboration between institutions of Mediterranean Countries and the distribution of standardised sampling material and protocols.

MONTHS 5-6: Total eDNA will be extracted according to the most advanced, standardised and automated protocols at proper conditions and then used for library preparation according to the NGS platform chosen. At the same time, the Research fellow will be testing the efficacy of eDNA obtained from rare marine species hosted in aquaria under controlled conditions.

MONTHS 7-10: The raw data produced in the previous experimental steps will be trimmed, demultiplexed and quality filtered (e.g., Fiona, Schulz et al., 2014; Pollux, Marinier et al., 2015) and then analysed following a shared bioinformatic pipeline (e.g., OBITools metabarcoding open-source pipeline, Boyer et al., 2016). Different and updated packages will be tested to analyse big data on a bioinformatic cluster to estimate the species richness of Mediterranean species and an extensive library of genomic data will be released and will become available for a long-term monitoring of marine Biodiversity.

MONTHS 11-12: By the end of the year the Research fellow will be submitting at least one manuscript in Scientific Journals with IF, as an achievement of objectives of the Project.

During the overall 12 months of the Project the Research fellow will be periodically reporting her/his activities to the Scientific Project Manager. In particular, she/he will actively contribute to the following Project Deliverables and Milestones:

D3.1- Report on omics SOPs in marine biodiversity science

D3.2- Report on new omic tools in marine biodiversity science

D5.1- Report on Research actions to feed omics data-informed responses to emergent biodiversity threats

M14.2 - Gateway enhancement phase 3: MRCV detailed plan

M14.7 - Gateway enhancement phase 8: MRCV Strategic report

M15.1 - Implementation of Open Data Platforms.

PIANO FORMATIVO DEL PROGETTO

TITOLO ASSEGNO DI RICERCA

Develop innovative Multi-Omics based technologies to address emergent marine biodiversity threats: new omics tools for big data generation in marine fish biodiversity science

Sede di svolgimento: Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali

- 1) Laboratorio di Biologia Marina e Pesca di Fano
- 2) Laboratorio di Genetica e Genomica delle Risorse Marine e Ambientali (GenoDREAM)

Nell'ambito del *National Biodiversity Future Center* (NBFC), il progetto proposto si innesta nello Spoke 2, Attività 5 (Sub-Action 3.6 - Pesci) e si concentrerà sullo sviluppo di *Standard Operating Procedures* (SOPs) e di strumenti legati alle scienze "omiche", a servizio della conservazione della Biodiversità. La ricerca scientifica effettuata da personale che possa seguire e sviluppare progetti di monitoraggio e nuove soluzioni per la conservazione della fauna ittica e la preservazione della salute umana è fondamentale. L'assegnista dedicata/o al progetto sarà coinvolta/o nel monitoraggio delle popolazioni di specie marine del Mar Mediterraneo, nella stima dell'impatto umano e di altri agenti diretti e indiretti sulla biodiversità marina (catene trofiche, specie invasive, etc) e allo sviluppo di metodiche di laboratorio e informatiche per l'ottenimento e l'analisi di dati genomici.

In particolare, l'assegnista acquisirà e perfezionerà:

- capacità nella progettazione e applicabilità di metodi standardizzati di campionamento, in particolare, nella costruzione e sperimentazione di tecniche di campionamento in ambiente controllato (es., eDNA in acquario) e nella raccolta dei dati biologici in campo (eDNA e catture) su imbarcazioni sia dedicate alla ricerca scientifica che su motopescherecci per la pesca commerciale
- esperienza nelle analisi biologiche di laboratorio (perfezionamento di protocolli di estrazione automatizzata di eDNA, preparazione librerie genomiche e sequenziamento di ultima generazione)
- esperienza nell'elaborazione di dati genomici ottenuti e nello sviluppo di *pipelines* dedicate alle analisi di *big data*
- esperienza nella stesura di rapporti di lavoro e scientifici (i.e., **D3.1**- Report on omics SOPs in marine biodiversity science; **D3.2**- Report on new omic tools in marine biodiversity science; **D5.1**- Report on Research actions to feed omics data-informed responses to emergent biodiversity threats; **M14.2** - Gateway enhancement phase 3: MRCV detailed

plan; **M14.7** - Gateway enhancement phase 8: MRCV Strategic report; **M15.1** - Implementation of Open Data Platforms)

- abilità di interscambio di conoscenze comunità costiera e scientifica e Aziende Nazionali e Internazionali
- Contribuirà al trasferimento delle nuove metodiche, evidenze e conoscenze ottenute attraverso una rete di collaborazione.

L'assegnista lavorerà a stretto contatto con personale esperto nelle diverse attività di campo, laboratorio e bioinformatiche, avendo quindi la possibilità di sviluppare ulteriori conoscenze derivanti da altri progetti in essere, in uno scenario di "laboratorio aumentato" dove sarà possibile sfruttare gli strumenti "omici" sviluppati per mettere a sistema metodi di monitoraggio efficaci per la Biodiversità marina.