

Accordo di collaborazione (ex art. 15 l. 241/90) tra

ENTE PARCO NAZIONALE DEL CIRCEO

e

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECOLOGICHE E
BIOLOGICHE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA**

Il Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche dell'Università degli Studi della Tuscia con sede in Viterbo – Largo dell'Università snc, codice fiscale 80029030568 – rappresentato dal Direttore di Dipartimento, Prof. Daniele Canestrelli

E

L'Ente Parco Nazionale del Circeo, con sede in Sabaudia (LT) Viale Carlo Alberto, 188 codice fiscale 91076590594, rappresentata dal Presidente Dott. Giuseppe Marzano

PREMESSO

- che l'art. 15 della Legge 7 agosto 1990, n. 241 stabilisce che le Amministrazioni Pubbliche possono concludere tra loro accordi per disciplinare lo svolgimento in collaborazione di attività di interesse comune e che per tali accordi si osservano, in quanto applicabili, le disposizioni previste dall'art. 11, commi 2 e 3 della medesima legge;
- che un'autorità pubblica può adempiere ai propri compiti anche in collaborazione con altre amministrazioni, in alternativa allo svolgimento di procedure di evidenza pubblica di scelta
- che un'autorità pubblica può adempiere ai propri compiti anche in collaborazione con altre amministrazioni, in alternativa allo svolgimento di procedure di evidenza pubblica di scelta

del contraente, cui affidare l'attività progettuale allegata denominata: *“Monitoraggio della biodiversità marino costiera delle aree ZSC IT6000013 e IT6040013 tramite analisi di DNA ambientale”*;

- che il Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche del Università degli Studi della Tuscia ha una comprovata esperienza nello studio e monitoraggio della biodiversità degli ecosistemi naturali, della gestione delle aree protette, con particolare riferimento ai temi della conservazione della natura e mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici;
- che il Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche del Università degli Studi della Tuscia fa parte del Centro Nazionale per la Biodiversità, istituito al fine di promuovere la ricerca e lo sviluppo di soluzioni per il monitoraggio, la preservazione ed il ripristino della biodiversità funzionale al contrasto degli effetti dei cambiamenti climatici;
- che nell'ambito dei sistemi innovativi per lo studio, il monitoraggio e la gestione della biodiversità marina, il Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche del Università degli Studi della Tuscia intende istituire delle stazioni di monitoraggio della biodiversità marino-costiera mediante l'analisi del DNA ambientale all'interno delle Zone di Conservazione Speciale denominate IT6000013- Fondali tra Capo Circeo e Terracina e IT6040013- Lago di Sabaudia, la cui gestione compete al Parco Nazionale del Circeo;
- che l'Ente Parco Nazionale del Circeo intende collaborare, mediante l'utilizzo di proprie risorse con il Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche dell'Università della Tuscia allo svolgimento di attività integrative e di ricerca su temi di comune interesse e, in particolare, nell'ambito di:
 - o biologia degli ecosistemi marini e costieri;
 - o conservazione della biodiversità in ambito marino e costiero;
 - o studio e monitoraggio degli impatti ecologici dei cambiamenti climatici;
 - o studio e monitoraggio degli impatti dell'introduzione di specie invasive sugli ecosistemi marino-costieri e strategie per la loro mitigazione.
- che l'Ente Parco Nazionale del Circeo ha tra le proprie finalità statutarie ed istitutive quella di tutelare la biodiversità e promuovere azioni di conservazione ambientale ed una più razionale gestione del territorio;
- che l'Ente Parco Nazionale del Circeo intende attuare tutti gli atti necessari e conseguenti per avviare progetti per la caratterizzazione, la tutela e la conservazione della biodiversità del

parco nonché per il monitoraggio dei siti natura 2000 ai fini dell'adempimento agli obblighi di reporting previsti dalla direttiva EU 92/42/CEE "Habitat";

- che il Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche dell'Università della Tuscia dispone di competenze e delle attrezzature necessarie per la realizzazione e/o supporto di programmi di ricerca di comune interesse tra le parti;
- che i soggetti in premessa sono organismi di diritto pubblico, cui la legge ha affidato il compito di soddisfare interessi pubblici in parte coincidenti quale quello di sostenere la funzionalità degli ecosistemi anche attraverso l'incremento delle conoscenze relative alla composizione della biodiversità degli ambienti marino-costieri attribuendo competenze in parte diverse per ampiezza e prospettiva, il cui esercizio congiunto permette di massimizzare i risultati della ricerca scientifica da svolgere oggetto del presente Accordo;
- che i soggetti in premessa svolgono, nell'interesse della collettività, attività in numerosi settori di interesse comune per i quali la creazione di sinergie risulta essere una delle priorità poiché permette di mettere a sistema informazioni, dati e conoscenze, in un progetto unitario in cui gli sviluppi sono resi fruibili a ciascuno dei soggetti per i successivi interventi volti a soddisfare efficacemente gli interessi pubblici primari attribuiti dalla legge a ciascuna delle parti.

Tutto ciò premesso si conviene e si stipula quanto segue

Art. 1 - Valore delle premesse

Le premesse sopra riportate costituiscono parte integrante di questo Accordo.

Art. 2 – Finalità e Durata

Il DEB e l'Ente Parco Nazionale del Circeo con il presente Accordo, avente durata biennale, intendono collaborare al fine di realizzare gli obiettivi comuni di cui al presente Accordo.

In dettaglio, il DEB provvederà ad effettuare, secondo quanto previsto nell'Allegato 1 (*Monitoraggio della biodiversità marino costiera delle aree ZSC IT6000013 e IT6040013 tramite analisi di DNA ambientale*) che costituisce parte integrante sostanziale del presente accordo, alla raccolta ed analisi di DNA ambientale da matrici epipelagiche presso stazioni di campionamento all'interno delle aree ZSC IT6000013 e IT6040013 per una ricostruzione fine dei valori di biodiversità misurati lungo un gradiente temporale biennale.

L'Ente Parco supporterà il DEB per la realizzazione dei punti innanzi citati e, per raggiungere gli obiettivi comuni di cui al presente Accordo, metterà a disposizione del DEB, a titolo di rimborso spese, un contributo economico di cui all'art. 5. Il DEB e l'Ente Parco si impegnano a divulgare i risultati a livello locale, nazionale ed internazionale attraverso il coinvolgimento di più attori.

Art. 3 - Responsabilità

Il responsabile dell'attività per l'Ente Parco sarà il Dott. _____; il responsabile scientifico dell'attività per il DEB sarà il Prof. Daniele Canestrelli.

Art. 4 - Attività ed impegni reciproci

Ai fini del raggiungimento dei risultati programmati, il DEB metterà a disposizione le proprie competenze e professionalità, le attrezzature e gli eventuali materiali per lo svolgimento delle attività di comune interesse nonché il personale strutturato e non strutturato afferente al gruppo di ricerca con competenza specifica ad integrazione dello staff di progetto di cui al presente Accordo.

Il protocollo di campionamento prevede la raccolta di eDNA tramite filtrazione di volumi noti di acqua raccolta nei primi metri dalla superficie. Le attività si svolgeranno attraverso l'impiego di imbarcazioni in disponibilità sia del DEB che del Parco Nazionale del Circeo. Per ogni stazione saranno effettuati due repliche di campionamento, con cadenza mensile, lungo un arco temporale di due anni. Al fine di prevenire la contaminazione dei campioni raccolti, così come la loro degradazione durante le attività di campo, verranno utilizzati specifici kit di raccolta in grado di garantire la fissazione e preservazione del materiale genetico estratto dalla matrice ambientale in condizioni di sterilità già durante le prime fasi di campionamento.

I dati ottenuti saranno trattati statisticamente per ottenere risultati concernenti:

- La diversa composizione tassonomica delle popolazioni afferenti alle aree di campionamento;
- La distribuzione su scala temporale e geografica di unità tassonomiche di interesse conservazionistico (specie minacciate, protette, non autoctone);
- Analisi ecologica: clusterizzazione dei principali raggruppamenti tassonomici e funzionali, sia in relazione alle aree di campionamento, che su scala più ampia, all'interno dell'intera area di monitoraggio attualmente oggetto di indagine da parte del DEB (coste laziali).

L'Ente Parco metterà a disposizione DEB le proprie competenze e professionalità, nonché le proprie attrezzature e materiali per lo svolgimento delle attività che lo staff di DEB realizzerà nel territorio del Parco.

Inoltre, il DEB e l'Ente Parco si impegnano vicendevolmente a concordare modalità e tempi di divulgazione dei risultati ottenuti.

Art. 5 - Spese e rendicontazione

In relazione alla esecuzione delle attività di cui al presente Accordo e a parziale copertura delle spese sostenute, senza che questo costituisca alcuna forma di corrispettivo, è riconosciuto al DEB, un contributo massimo pari ad euro 40.000,00 (quarantamila/00).

Tale contributo potrà essere corrisposto, previa presentazione di una rendicontazione puntuale delle spese, secondo le seguenti modalità:

- fino al 25% dell'importo complessivo alla scadenza dei primi 6 mesi a decorrere dalla sottoscrizione del presente accordo;
- fino al 50% dell'importo complessivo alla scadenza dei primi 18 mesi a decorrere dalla sottoscrizione del presente accordo;
- fino al 25% dell'importo complessivo alla scadenza dei 24 mesi a decorrere dalla sottoscrizione del presente accordo e comunque fino al raggiungimento dell'importo del contributo massimo complessivo previsto.

Preso atto delle finalità istituzionali dell'accordo e poiché trattasi di trasferimento di risorse per rimborsi nell'ambito di accordo di cooperazione fra due soggetti pubblici, l'operazione è considerata fuori campo IVA, ai sensi dell'art. 1 e 4, del DPR 633/72, e pertanto non è prevista emissione di fattura.

Art. 5 bis . Tracciabilità dei flussi

Ai fini della tracciabilità finanziaria di cui alla Legge n. 136 del 2010 e s.m. si dichiara che l'Università degli Studi della Tuscia - Dipartimento di Scienze Ecologiche e Biologiche e l'Ente Parco Nazionale del Circeo sono per legge inserite nella contabilità speciale in Banca d'Italia.

Art.6 – Riservatezza

Le Parti si impegnano a garantire il completo riserbo da parte propria e dei propri collaboratori su tutte le informazioni ed i prodotti di natura esplicitamente riservata.

Tutti i dati e le informazioni aventi natura confidenziale, in caso di volontà di pubblicità, espressa da ciascuna delle due parti, potranno essere utilizzate solo previa autorizzazione scritta all'altra Parte.

Art. 7 – Tutela del background

Le Parti riconoscono che tutte le informazioni tecniche e commerciali, i materiali ed il know-how forniti da ciascuna Parte durante l'esecuzione del presente Accordo sono oggetto di diritto di proprietà esclusiva della parte che le ha fornite e sono di natura strettamente confidenziale e segreta e come tali vengono concesse e sono ricevute.

Art. 8 - Proprietà e utilizzazione dei risultati

Nell'ipotesi di risultati realizzati congiuntamente, in piena ed effettiva collaborazione, costituiti da contributi omogenei ed oggettivamente non distinguibili, nell'ambito dell'Accordo, tali risultati saranno di proprietà di tutte le parti.

Art. 9- Durata, modifiche e procedura di rinnovo

Il presente Accordo entrerà in vigore a far data dalla sottoscrizione delle Parti contraenti e avrà durata biennale. Qualsiasi modifica del presente Accordo dovrà essere concordata per iscritto ed entrerà in vigore solo dopo la relativa sottoscrizione di ciascuna delle Parti.

L'Accordo potrà essere rinnovato previo accordo scritto fra le Parti, da comunicare almeno tre mesi prima della data di scadenza, convenendo alla stipula di un nuovo accordo.

In nessun caso è ammesso il ricorso al tacito rinnovo.

Art. 10 - Trattamento dati personali

Le parti dichiarano di essere reciprocamente informate che i dati forniti o comunque raccolti in relazione al presente Accordo, saranno trattati in modo lecito e secondo correttezza esclusivamente per il raggiungimento delle finalità dell'Accordo, nonché per quelle previste dalla legge e dai regolamenti e connessi alla stipula dello stesso.

Ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente, le parti si impegnano a conformarsi pienamente alle disposizioni del Regolamento generale sulla protezione dei dati "GDPR" n. 679/2016.

Inoltre, le parti dichiarano di essersi reciprocamente informate, prima della sottoscrizione del presente Accordo, delle modalità e delle finalità relative al trattamento dei dati personali per l'esecuzione dell'Accordo medesimo.

Art. 11 - Responsabilità

Ciascuna delle Parti dichiara di avere idonea polizza assicurativa a copertura dei rischi per la responsabilità civile verso i terzi, per danni a persone e cose dei quali sia eventualmente tenuta a rispondere. Ciascuna parte garantisce, altresì, che il personale assegnato per lo svolgimento delle

attività del presente Accordo gode di valida copertura assicurativa contro gli infortuni presso l'INAIL o altra compagnia assicuratrice.

Art. 12 - Diritto di recesso

Le parti hanno facoltà, in caso di sopravvenute esigenze di diritto pubblico o di sopravvenienze normative nazionali inerenti alla propria organizzazione o a causa di una rivalutazione dell'interesse pubblico originario, di recedere unilateralmente, in tutto o in parte, dal presente Accordo con un preavviso di almeno 30 (o 60) giorni solari da comunicarsi con lettera raccomandata A.R. o PEC, ma il recesso non ha effetto per le attività già eseguite o in corso di esecuzione. In tal caso è fatto salvo tutto ciò che nel frattempo è stato ottenuto in termini di risultati e l'Ente Parco si impegna a corrispondere al DEB l'importo delle spese sostenute ed impegnate fino al momento dell'anticipata risoluzione del rapporto.

Art. 13 - Disciplina delle controversie

Ogni eventuale controversia relativa all'interpretazione o all'esecuzione del presente Accordo, che non si sia potuta definire in via stragiudiziale, sarà devoluta alla giurisdizione esclusiva del giudice amministrativo ai sensi dell'art. 133, comma 1, lett. a) punto 2 del D.lgs. 104/2010.

Art. 14 - Norme applicabili

Il presente Accordo è impegnativo per le parti contraenti in conformità delle leggi vigenti. Per tutto quanto non espressamente regolato dai precedenti articoli, riguardo ai rapporti tra le parti, si applicano le disposizioni del Codice Civile.

Art. 16 - Oneri fiscali

Il presente Accordo, costituito da un unico originale elettronico, sottoscritto dalle parti in modalità digitale, ai sensi dell'art. 15, comma 2-bis, della L. 241/1990, è soggetto a registrazione solo in caso d'uso, ai sensi dell'art. 5 del D.P.R. n.131/86. Le spese di registrazione, nonché ogni altro onere inerente o conseguente al presente Accordo, sono a carico della Parte richiedente.

Il presente Accordo non è soggetto ad imposta di bollo ai sensi dell'Art. 16 della tabella allegato B, del DPR n. 642/72.



Letto, confermato e sottoscritto

Per il Dipartimento di Scienze Ecologiche
e Biologiche dell'Università della Tuscia

Il Direttore

Prof. Daniele Canestrelli

Per l'Ente Parco Nazionale del Circeo

Il Presidente

Dott. Giuseppe Marzano



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA



ALLEGATO TECNICO

*Monitoraggio della biodiversità marino-costiera delle aree
ZSC IT6000013-Fondali tra Capo Circeo e Terracina e
IT6040013-Lago di Sabaudia mediante analisi di DNA ambientale*

Introduzione

L'esigenza di conciliare lo sviluppo umano con la conservazione della biodiversità, soprattutto in ambienti marino-costieri, è ormai entrata a far parte dell'agenda politica nazionale e internazionale. Tuttavia, la carenza di dati quantitativi sulla composizione e sull'abbondanza delle principali comunità marino-costiere e le loro tendenze nel tempo mina la nostra capacità di formulare risposte proattive alle principali minacce (Andréfouët et al. 2008). Il contesto Mediterraneo non fa eccezione (Sperandii et al., 2021), nonostante la grande importanza culturale ed economica che questo contesto ha sempre avuto per i Paesi confinanti (Bianchi et al., 2012). Ad oggi, la nostra conoscenza della biodiversità marina mediterranea rimane infatti largamente lacunosa, frammentata, spazialmente disomogenea.

Il mantenimento della biodiversità è fondamentale per la fornitura di servizi ecosistemici e, più specificamente, per sostenere la resilienza degli ecosistemi di fronte ai crescenti cambiamenti ambientali (Worm et al. 2006, Stachowicz et al. 2007, Cardinale et al. 2012; Palumbi et al. 2009, Foley et al. 2010). Oltre ai benefici diretti e indiretti che ne derivano, la caratterizzazione della biodiversità costiera rappresenta al tempo stesso un valido strumento di misura della efficacia della gestione di aree particolarmente vulnerabili e complesse. Una caratterizzazione reiterata nel tempo delle comunità biologiche costiere, ad esempio, può facilitare l'individuazione e la gestione di fioriture algali pericolose per la salute umana (Schnetzer et al. 2007, Campbell et al. 2010) o specie di particolare impatto per le attività produttive (es. acquacoltura, Katsanevakis et al., 2018).

La scarsità di inventari a livello di specie, per lo più compilati utilizzando classificazioni standard, rende impossibile stimare in modo affidabile anche la proporzione di specie conosciute in una determinata area, la variazione tra le regioni e, cosa più importante, il modo in cui le comunità marine variano in risposta alle differenti pressioni o strategie di gestione a cui gli ecosistemi costieri sono soggetti nel tempo.

La capacità di mettere in atto efficaci strategie di conservazione è dunque strettamente correlata alla disponibilità di strumenti e programmi di biomonitoraggio in grado di fornire dati affidabili sulla biodiversità, sulla distribuzione delle specie e sull'abbondanza di specie autoctone e non indigene (NIS) in tempi brevi e a costi accessibili. Ad oggi, lo studio della biodiversità marina si basa primariamente sulla caratterizzazione delle specie su base morfologica e sul conteggio degli individui, identificati tramite apposite campagne di studio. Questi metodi presentano alcuni innegabili inconvenienti, essendo non solo a basso rendimento se comparati agli investimenti, ma anche invasivi

e spesso distruttivi degli stessi organismi oggetto delle programmate misure di conservazione (Baldwin et al., 1996; Johns, 1992), con un impatto sia sulle specie ad alta densità che su quelle rare. Inoltre, la loro accuratezza è compromessa dalle difficoltà nel distinguere organismi e stadi giovanili fenotipicamente simili, stimare specie difficili da rilevare e mantenere inalterate le caratteristiche morfologiche durante la manipolazione in laboratorio (Leese et al., 2016; Tiralongo et al., 2020).

L'uso del DNA ambientale, anche noto come *eDNA*, sta aprendo nuove prospettive nello studio della biodiversità, consentendo la catalogazione di specie attraverso il DNA che esse rilasciano nell'ambiente, come in campioni d'acqua o di sedimento. Il *metabarcoding* di tracce genetiche (cellule della pelle, rifiuti metabolici, ecc.) rilasciate naturalmente nell'ambiente, si sta sempre più affermando come un efficace metodo non invasivo per il rilevamento e l'identificazione di specie rare e sfuggenti in un'ampia gamma di ecosistemi, compresi gli ambienti marino-costieri (Sepulveda et al., 2020). L'efficacia di tale innovativa metodica analitica non si esprime solo nella sua maggiore risoluzione, ma anche nella sua economicità (in relazione alla mole e alla qualità dei dati che può generare) se raffrontata ai metodi di campionamento tradizionale, spesso onerosi in termini economici e di tempo e circoscritti ad una distribuzione puntuale delle rilevazioni (Ruppert et al., 2019). La raccolta da un'ampia gamma di fonti ambientali di materiale genetico permette di ottenere un quadro più completo della biodiversità marina presente in una specifica area. La possibilità di tracciare tempestivamente invasioni biologiche, così come la presenza di specie di particolare rilievo conservazionistico lungo una scala temporale, offre validi elementi di supporto allo sviluppo di strategie di gestione ambientale in contesti critici e scarsamente investigati (Klimus et al., 2017). Inoltre, la raccolta di dati sull'abbondanza e la distribuzione delle specie può essere di supporto nelle attività di *reporting* e nella progettazione di aree protette, così come nella gestione delle attività umane, come la pesca e lo sviluppo costiero (Larson et al., 2020).

Obiettivi di progetto

Il programma di monitoraggio qui proposto persegue i seguenti obiettivi:

- Analisi della biodiversità di due siti all'interno dei confini del Parco Nazionale del Circeo, caratterizzati da elementi di rilevante interesse conservazionistico e legati alle biocenosi dei sistemi costieri e lagunari mediterranei: i Fondali tra Capo Circeo e Terracina e il Lago di Sabaudia;
- Tracciamento della presenza e l'abbondanza di specie non autoctone, con particolare riferimento al Lago di Sabaudia;

- Individuazione di specie di interesse conservazionistico, funzionale all'implementazione degli specifici formulari *Natura2000* dei siti oggetto del presente programma di monitoraggio.

Scelta dei siti di campionamento

I siti di campionamento all'interno delle aree la cui gestione è affidata all'Ente Parco Nazionale del Circeo sono stati individuati in base a:

- rappresentatività geografica ed ecologica – i siti di raccolta verranno selezionati in modo da garantire la caratterizzazione del maggior numero di specie possibili in riferimento alle principali biocenosi dell'area, tenuto conto anche del complesso mosaico ecologico tipico dei sistemi lagunari costieri;
- rappresentatività dei siti di campionamento in termini di interesse conservazionistico, sottoposti a specifiche misure di gestione/conservazione, potenzialmente minacciati dagli effetti del cambiamento climatico e, più in generale, dall'impatto antropico in senso più ampio (pesca, erosione costiera, eutrofizzazione).

A tale scopo le stazioni di monitoraggio sono state così designate:



- Stazione “Lago di Sabaudia”, collocata nella porzione centro-meridionale del bacino. Il motivo della scelta di tale sito risiede nella potenzialità di misurare la struttura della biodiversità non solo riferibile agli ecosistemi confinati all'interno del bacino, principalmente di transizione e comparabili con quelli degli altri laghi costieri pontini, ma anche ad un'area

di influenza più marcatamente marina, legata alla connessione lago-mare presente alla Foce di Torre Paola, sito che ospita specie di particolare rilevanza conservazionistica (es. Syngnathidae).



- Stazione “Secca della Mattonata”, a 1,5 mn EST dal Porto del Circeo, su di una batimetria di 18m. Il sito si colloca in una posizione mediana rispetto ai due principali posidonieti presenti dell’area, che si estendono ad EST, da Capo Circeo a Terracina e a NORDOVEST, da Capo Circeo a Anzio.

Attività di campionamento

Il protocollo di campionamento prevede la raccolta di eDNA tramite filtrazione di volumi noti di acqua raccolta nei primi metri dalla superficie. Le attività si svolgeranno attraverso l’impiego di imbarcazioni in disponibilità sia del DEB che del Parco Nazionale del Circeo. Per ogni stazione saranno effettuati due repliche di campionamento, con cadenza mensile, lungo un arco temporale di due anni. Al fine di prevenire la contaminazione dei campioni raccolti, così come la loro degradazione durante le attività di campo (Barnes et al., 2014), si è ritenuto necessario l’impiego di specifici kit di raccolta in grado di garantire la fissazione del materiale genetico estratto dalla matrice ambientale in condizioni di sterilità già durante le prime fasi di campionamento. Tale possibilità consente di ottimizzare la resa della successiva fase di genotipizzazione, sia in termini qualitativi (riducendo la possibilità di contaminazioni) che quantitativi (arrestando la naturale degradazione del materiale genetico già nel momento del suo campionamento).

Elaborazione dati

I dati ottenuti dalle analisi genetiche saranno trattati statisticamente per ottenere risultati concernenti:

- La diversa composizione tassonomica delle popolazioni afferenti alle aree di campionamento;
- La distribuzione su scala temporale e geografica di unità tassonomiche di interesse conservazionistico (specie minacciate, protette, non autoctone);
- Analisi ecologica: clusterizzazione dei principali raggruppamenti tassonomici e funzionali, sia in relazione alle aree di campionamento, che su scala più ampia, all'interno dell'intera area di monitoraggio (coste laziali).

Cronoprogramma

<i>ATTIVITA'</i>	<i>TRIMESTRE</i>							
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>
<i>SELEZIONE SITI DI CAMPIONAMENTO E VALIDAZIONE PROTOCOLLI DI CAMPIONAMENTO</i>								
<i>MESSA A PUNTO PROTOCOLLI DI ESTRAZIONE, SEQUENZIAMENTO E LIBRERIE GENOMICHE</i>								
<i>CAMPIONAMENTO (MENSILE), TRATTAMENTO E CONSERVAZIONE DELLE MATRICI BIOLOGICHE CAMPIONATE</i>								
<i>ESTRAZIONE eDNA, CARATTERIZZAZIONE QUALI- QUANTITATIVA E GENOTIPIZZAZIONE</i>								
<i>ANALISI BIOINFORMATICA: ANALISI DELLA COMPOSIZIONE TASSONOMICA E FUNZIONALE</i>								
<i>RELAZIONE DI MEDIO PERIODO SULLO STATO DI AVANZAMENTO DELL'ATTIVITA'</i>								
<i>RELAZIONE FINALE</i>								

Ripartizione per voci del contributo massimo a copertura delle spese rendicontabili

Voce di spesa	Descrizione	Costo stimato (€)
Materiali per attività di campo	Filtri self-preserving per eDNA, plasticheria, materiali monouso	9.700
Missioni per il personale coinvolto	Indagini di campo per la raccolta di materiale biologico e dati ambientali, missioni per la presentazione dei risultati	6.000
Materiali di laboratorio	Reagenti, flow-cell di sequenziamento, kit di estrazione DNA, materiali monouso, minuteria di laboratorio	14.000
Analisi e gestione dei dati	Data storage permanente	2.300
Costi per Personale esterno eservizi	Regolamento di Ateneo per la disciplina delle attività di ricerca, di consulenza, di servizi e di formazione (emanato con D.R. n. 304/21 del 12.05.2021), art. 6	8.000
Totale		40.000

Organigramma

RESPONSABILE SCIENTIFICO: Prof. Daniele Canestrelli

RESPONSABILE TECNICO: Dott. Armando Macali

LOGISTICA ED ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO: Dott. Armando Macali

ATTIVITÀ DI LABORATORIO: Dott.ssa Michela Paoletti

ANALISI BIOINFORMATICHE ED ELABORAZIONE DATI: Prof. Daniele Canestrelli; Prof.ssa Adriana Bellati; Dott. Andrea Chiocchio; Prof.ssa Tiziana Castrignanò

Letteratura citata

- Andréfouët S, et al. 2008. The GEO Biodiversity Observation Network: Concept Document. Group on Earth Observations. Document no. 20.
- Barnes, M.A., Turner, C.R., Jerde, C.L., Renshaw, M.A., Chadderton, W.L. & Lodge, D.M. (2014) Environmental Conditions Influence eDNA Persistence in Aquatic Systems. Environmental Science and Technology, 48, 1819–1827
- Bianchi, C. N., Morri, C., Chiantore, M., Montefalcone, M., Parravicini, V., & Rovere, A. (2012). Mediterranean Sea biodiversity between the legacy from the past and a future of change. Life in the Mediterranean Sea: a look at habitat changes, 1, 55.
- Campbell L, Olson RJ, Sosik HM, Abraham A, Henrichs DW, Hyatt CJ, Buskey EJ. 2010. First harmful *Dinophysis* (Dinophyceae, Dinophysiales) bloom in the U.S. is revealed by automated imaging flow cytometry. Journal of Phycology 46: 66–75.

- Cardinale BJ, et al. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature* 486: 59–67.
- De Silva, S. S., Nguyen, T. T., Abery, N. W., & Amarasinghe, U. S. (2006). An evaluation of the role and impacts of alien finfish in Asian inland aquaculture. *Aquaculture research*, 37(1), 1-17.
- Foley MM, et al. 2010. Guiding ecological principles for marine spatial planning. *Marine Policy* 34: 955–966.
- Klymus, K. E., Marshall, N. T., & Stepien, C. A. (2017). Environmental DNA (eDNA) metabarcoding assays to detect invasive invertebrate species in the Great Lakes. *PloS one*, 12(5), e0177643.
- Larson, E. R., Graham, B. M., Achury, R., Coon, J. J., Daniels, M. K., Gambrell, D. K., ... & Suarez, A. V. (2020). From eDNA to citizen science: emerging tools for the early detection of invasive species. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 18(4), 194-202.
- Leese, F., Altermatt, F., Bouchez, A., Ekrem, T., Hering, D., Meissner, K., ... & Zimmermann, J. (2016). DNAqua-Net: Developing new genetic tools for bioassessment and monitoring of aquatic ecosystems in Europe. *Research Ideas and Outcomes*, 2, e11321.
- Ormond, R. F. G. (1996). Marine biodiversity: causes and consequences. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 76(1), 151-152.
- Palumbi SR, et al. 2009. Managing for ocean biodiversity to sustain marine ecosystem services. *Frontiers in Ecology and the Environment* 7: 204–211.
- Ruppert, K. M., Kline, R. J., & Rahman, M. S. (2019). Past, present, and future perspectives of environmental DNA (eDNA) metabarcoding: A systematic review in methods, monitoring, and applications of global eDNA. *Global Ecology and Conservation*, 17, e00547.
- Sepulveda, A. J., Nelson, N. M., Jerde, C. L., & Luikart, G. (2020). Are environmental DNA methods ready for aquatic invasive species management? *Trends in ecology & evolution*, 35(8), 668-678.
- Sperandii, M. G., Barták, V., Carboni, M., & Acosta, A. T. R. (2021). Getting the measure of the biodiversity crisis in Mediterranean coastal habitats. *Journal of Ecology*, 109(3), 1224-1235.
- Schnetzer A, Miller PE, Schaffner RA, Stauffer BA, Jones BH, Weisberg SB, DiGiacomo PM, Berelson WM, Caron DA. 2007. Blooms of pseudo-nitzschia and domoic acid in the San Pedro Channel and Los Angeles Harbor areas of the Southern California Bight, 2003–2004. *Harmful Algae* 6: 372–387.



- Stachowicz JJ, Bruno JF, Duffy JE. 2007. Understanding the effects of marine biodiversity on communities and ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 38: 739–766.
- Tiralongo, F., Crocetta, F., Riginella, E., Lillo, A. O., Tondo, E., Macali, A., ... & Azzurro, E. (2020). Snapshot of rare, exotic and overlooked fish species in the Italian seas: A citizen science survey. *Journal of Sea Research*, 164, 101930.
- Worm B, et al. 2006. Impacts of biodiversity loss on ocean ecosystem services. *Science* 314: 787–790.