

**DETERMINA PROT.056 DEL 15 MARZO 2024 DI AVVISO PER LA SELEZIONE  
COMPARATIVA PER TITOLI E COLLOQUIO PER L'ASSUNZIONE A TEMPO  
DETERMINATO DI UNA UNITA' DI PERSONALE LIVELLO IV SUPER DEL CCNL DEL  
TERZIARIO PER LO SVOLGIMENTO DI ATTIVITÀ DI SUPPORTO TECNICO-  
SCIENTIFICO AL PROGETTO :**

“Census Systems for the Sea: 4 marine biodiversity monitoring methodologies compared, n° id.  
NBFC\_S8P1\_0008 CUP1 H91G23000150006, finanziato nell'ambito del bando “Aree Protette  
NBFC Spoke 8”

**ALLEGATO 3 DETTAGLIO DELLE ATTIVITA' DI PROGETTO WP1 WP2 WP3 WP4**



<b>WORK PACKAGE (WP) 1:</b>	
<b>Nome attività</b>	<b>Monitoraggi standard di biodiversità marina</b>
<b>Tipologia di attività</b>	<b>Monitoraggi subacquei e campionamenti con reti da posta</b>

**Descrizione attività (max 500 parole)**

**Visual census subacqueo (UVC - Under water Visual census)**

Il visual census subacqueo è la tecnica non invasiva più semplice applicata in tutte le aree marine protette italiane a partire dagli oltre 30 anni per il rilevamento biologico visivo in particolare delle specie ittiche dopo la standardizzazione della metodologia con i lavori classici di Mireille Harmelin Vivien degli anni '80. Sostanzialmente un subacqueo con ARA percorre a velocità costante un transetto lineare registrando su una tavoletta subacquea le specie osservate, stima del numero di individui e le taglie. Le osservazioni poi vengono distribuite nelle varie stagioni in quanto la comunità ittica cambia a seconda della temperatura dell'acqua, della durata del giorno, per varie condizioni meteo-climatiche rilevando un aumento di presenze specialmente nella stagione tardo primaverile ed estiva. I dati rilevati sono poi elaborati con vari indici di ricchezza specifica e di abbondanza/rarità che denotano lo stato di salute della biodiversità della comunità ittica che popola una determinata area. Con tale metodo di conteggio visuale si determina poi il cosiddetto effetto riserva se i rilievi vengono svolti anche all'esterno dell'area marina protetta andando a verificare le differenze in numero di specie, lunghezza e numero di individui. Il metodo finora utilizzato può presentare dei limiti per la difficoltà di identificare piccole specie criptiche e notturne ed è per questo che i nuovi sistemi di visual census integrano anche la registrazione video e specialmente l'indagine con DNA ambientale.

**Si prevedono 12 gg di monitoraggio UVC X 2 operatori in cui verranno svolti tre transetti di censimento in ambiente di scogliera dentro e fuori l'AMP.**

*Monitoraggio del pescato tramite catture con reti da posta – piccola pesca tradizionale Small Scale Fishing - SSF*

Il monitoraggio con visual census sarà integrato dal classico campionamento attraverso la pesca condotta con reti da posta. In collaborazione con

	<p>un pescatore verranno eseguite 12 pescate sperimentali mensili per un anno in aree esterne all'AMP e nel momento dello sbarco un biologo dell'AMP effettuerà il conteggio delle specie e individui pescati rilevando anche il loro peso lunghezza; il pescatore compilerà anche due schede/mese del pescato rilevando le specie pescate e il loro peso complessivo a cassetta. In tale maniera si avrà l'andamento stagionale delle catture per la durata di un anno.</p> <p>A fine campionamento tramite UVC e SSF i dati saranno elaborati con vari indici di biodiversità per essere confrontati agli altri rilevamenti attraverso stereo telecamera e DNA ambientale.</p>
<b>Risultati attesi</b>	<p>Rilevamento dell'effetto riserva dalla comparazione della biodiversità rilevata internamente e all'esterno dell'AMP</p> <p>Comparazione tra i dati biologici rilevati con metodi di campionamento standard e quelli acquisiti con metodologie innovative DOV - eDNA di cui al WP 2 e WP3</p> <p>Confronto dei dati di UVC con quelli rilevati nel 2003 fa nel progetto Afrodite che verrà ripetuto anche nei monitoraggi 2023 delle campagne di monitoraggio dello spoke 1</p>
<b>Indicatori di performance (quali/quantitativi)</b>	<p>24 immersioni di rilevamento in UVC di cui 12 all'interno dell'AMP e 12 all'esterno</p>



<b>WORK PACKAGE (WP) 2</b>	
<b>Nome attività</b>	<b>Monitoraggio innovativo con DOV Diver Operated Video</b>
<b>Tipologia di attività</b>	Video-riprese stereo subacquee e analisi dati delle specie rilevate con software dedicato

**Descrizione attività (max 500 parole)**

Questa tecnica di monitoraggio utilizza sempre l'operatore subacqueo che invece di eseguire un censimento visuale delle varie specie, le videoregistra con un sistema stereo consistente in due telecamere, montate su una barra di base con un leggero angolo di convergenza verso l'interno. Si tratta pertanto di video transetti identici a quelli illustrati nel WP1 e le riprese digitali vengono poi analizzate con un particolare software che oltre a montare le riprese in 3D, permette con delle utilities particolari di contare i pesci e misurarli in una maniera più precisa dell'UVC. I video in 3D oltre ad essere utilizzati a scopo scientifico possono essere anche utilizzati a scopo divulgativo per comporre brevi documentari naturalistici sulle specie dell'AMP.

Il WP2 prevede l'acquisto dei sistemi video hardware con supporto bilanciato per montare due telecamere subacquee, e il software di calibrazione e di analisi per il conteggio dei pesci filmati.

Le riprese verranno eseguite in contemporanea con il visual census standard lungo gli stessi transetti prefissati fuori e dentro l'AMP.

L'acquisizione della metodologia di ripresa e l'hardware/software acquisiti sono quelli che verranno utilizzati nello spoke 1 e 2. Pertanto a tutti gli effetti l'AMP di Miramare sarà un sito pilota per il monitoraggio complessivo dello spoke 1 e 2 del CNFB contribuendo con immagini video selezionate al training della IA per la identificazione delle specie ittiche del Mediterraneo che in futuro potrà eseguire il visual census in automatico.

<b>Risultati attesi</b>	<p>Rilevamento dell'effetto riserva dalla comparazione della biodiversità rilevata internamente e all'esterno dell'AMP</p> <p>Comparazione tra i dati biologici rilevati con gli altri metodi di campionamento UVC e DNA ambientale</p> <p>Integrazione sperimentale al sistema simile di DOV attivato dallo spoke 1 in diverse stazioni pilota e supporto al dataset di video-immagini per il training della AI finalizzato alla identificazione automatizzata a delle specie mediterranee di pesci</p> <p>Supporto al progetto Afrodite sviluppato dallo spoke 1</p>
<b>Indicatori di performance (quali/quantitativi)</b>	<p>24 immersioni di rilevamento in UVC di cui 12 all'interno dell'AMP e 12 all'esterno per un totale di 72 video transetti</p>



<b>WORK PACKAGE (WP) 3</b>	
<b>Nome attività</b>	<b>Monitoraggio innovativo con DNA ambientale</b>
<b>Tipologia di attività</b>	<b>Analisi genetiche su DNA ambientale dalla matrice acqua marina</b>



**Descrizione attività (max 500 parole)**

La ricerca del DNA ambientale marino è diventata una tecnica sempre più diffusa per lo studio della biodiversità marina e delle interazioni ecologiche negli ecosistemi marini. Tra le diverse applicazioni della ricerca del DNA ambientale marino, l'analisi dei vertebrati marini riveste un ruolo di particolare importanza. Questo approccio consente di identificare le specie di pesci, rettili e mammiferi presenti in una determinata area marina, fornendo informazioni dettagliate sulla diversità ma anche sull'abbondanza delle specie in uno specifico habitat. Un marcatore di DNA comunemente utilizzato per l'analisi dei vertebrati marini è il gene mitocondriale 12S. Questo gene codifica per una parte della subunità ribosomiale 12S dei mitocondri ed è presente in tutti i vertebrati. La sua ampia conservazione e la sua variabilità tra le specie consentono di identificare e distinguere le diverse specie di vertebrati marini utilizzando sequenze di DNA specifiche.

Questa metodologia è stata utilizzata con successo in diverse ricerche scientifiche, come ad esempio lo studio della dieta dei predatori marini, la valutazione dell'effetto dei cambiamenti ambientali sulla diversità degli organismi marini e il monitoraggio delle specie invasive. In conclusione, l'analisi del DNA ambientale marino, con particolare attenzione all'utilizzo del marcatore 12 per l'analisi dei vertebrati marini, rappresenta un potente strumento per comprendere la biodiversità e le interazioni ecologiche negli ecosistemi marini. Questo approccio offre un metodo non invasivo, efficiente e preciso per identificare le specie presenti in un ambiente ad alto valore ambientale come le riserve marine.

**Metodologia:**

*Raccolta dei campioni:* Raccoglieremo campioni di acqua marina da diverse



località, utilizzando tecniche non invasive come il filtraggio dell'acqua. I campioni saranno conservati in contenitori sterilizzati per preservare l'integrità del DNA ambientale.

*Estrazione del DNA:* Utilizzeremo metodi di estrazione del DNA ambientale ottimizzati per isolare e purificare il DNA dei vertebrati marini presenti nei campioni. Questa procedura richiederà l'impiego di reagenti e kit specifici per il DNA ambientale.

*Amplificazione e sequenziamento del marcatore 12S:* Utilizzeremo la tecnica della reazione a catena della polimerasi (PCR) per amplificare il segmento del gene. Si procederà quindi ad un sequenziamento massivo di almeno 150k reads per campione

<b>Risultati attesi</b>	<p><i>Identificazione delle specie:</i> Utilizzeremo l'analisi del DNA ambientale per identificare le specie di vertebrati marini presenti in determinate aree marine. Questo ci consentirà di ottenere informazioni dettagliate sulla distribuzione e sull'abbondanza di queste specie, senza dover ricorrere a metodi tradizionali più invasivi e con la comparazione delle altre metodologie di valutazione della biodiversità marina</p> <p><i>Valutazione dell'ecosistema:</i> Attraverso l'analisi del DNA ambientale, potremo valutare l'impatto delle attività antropiche sull'ecosistema marino. Monitoreremo la presenza di specie target e l'eventuale comparsa di specie aliene invasive, permettendoci di raccogliere dati importanti per la conservazione e per l'elaborazione di strategie di gestione.</p> <p><i>Sviluppo di nuovi metodi di campionamento:</i> Cercheremo di sviluppare nuovi metodi di campionamento e di estrazione del DNA ambientale marino, al fine di ottimizzare l'efficienza e la sensibilità delle nostre analisi. Questo contribuirà a rendere l'approccio del DNA ambientale più accessibile ad altre ricerche future e promuoverà la standardizzazione dei protocolli.</p>
<b>Indicatori di performance (quali/quantitativi)</b>	Campioni filtrati 70/100 DNA isolati 60/90 Amplificazioni 60/90 Profili genetici di biodiversità



## WORK PACKAGE (WP) 4

<b>Nome attività</b>	Attività divulgativa e di citizen science
<b>Tipologia di attività</b>	Organizzazione di eventi, corsi e summer school per il coinvolgimento del pubblico nell'acquisizione di dati e per la divulgazione scientifica

**Descrizione attività (max 500 parole)**

Con questa azione si prevede di sostenere la raccolta di dati avviata dai WP 1, 2 e 3 e al tempo stesso di promuovere la conoscenza delle specie marine locali, del ruolo di conservazione svolto dall'AMP rispetto a specifici biotarget di conservazione e delle pressioni antropiche su habitat e specie, attraverso iniziative di educazione ambientale e citizen science multitarget che favoriscono la diffusione di un know how nella comunità di riferimento e che possono essere replicate anche al di fuori del progetto, innescando così processi di moltiplicazione sul territorio.

**“Blue-blitz” con subacquei brevettati:** grazie al coinvolgimento dei club subacquei locali, preventivamente formati dal personale dell'AMP, si prevede di organizzare uno o più eventi in data prefissata per il censimento simultaneo delle specie marine presenti (o specie target prestabilite) in diversi transetti di uguale estensione lungo la costiera triestina, nonché presso l'AMP Miramare a cura dei ricercatori della stessa, sia tramite visual census standard che con videocamere 3D (*se è confermato che vogliamo acquistarne qualcuna da mettere a loro disposizione per gli eventi*). Oltre ad un incontro formativo iniziale sia sulle tecniche di censimento che sull'identificazione delle specie, a tutti i club subacquei vengono messe a disposizione apposite schede subacquee di riconoscimento e censimento, raccolte poi a fine evento, insieme ai filmati prodotti, per una loro valutazione qualitativa e quantitativa.

**2. “Sea-watching” per pubblico generico:** Corso base di biologia marina e riconoscimento delle specie ittiche per cittadini comuni, con presentazioni in aula presso il Biodiversitario Marino e sessioni pratiche di visual census in AMP durante uscite di snorkeling guidate nonché per l'utilizzo di APP per la segnalazione degli avvistamenti .

L'obiettivo è formare un nucleo di cittadini (reclutati attraverso la campagna "Sentinelle del mare") in grado di riconoscere le specie durante la balneazione o lo snorkeling ricreativi e di contribuire alla raccolta di dati, in particolare per quanto attiene le specie ittiche, le specie gelatinose (meduse, ctenofori, idrozoi) e le specie aliene.

### **3. Summer school per studenti universitari**

Organizzazione di alcuni moduli formativi di *Summer school* "Metodologie avanzate di monitoraggio della biodiversità marina" in collaborazione con il laboratorio di Biologia Marina del Dipartimento di Scienze della Vita dell'Università di Trieste per l'acquisizione delle tecniche di censimento oggetto del presente progetto e un loro coinvolgimento nell'acquisizione e analisi dei dati raccolti dai ricercatori tramite le 3 metodologie di campionamento scientifico. La Summer school si svolgerà presso il Biodiversitario Marino con sessioni pratiche dentro e fuori l'AMP di Miramare

**4. Eventi divulgativi per scuole e famiglie presso il Biodiversitario Marino per favorire la conoscenza delle specie oggetto dell'indagine e per la disseminazione dei risultati dei censimenti scientifici, attraverso giochi educativi, visite guidate tematiche e attività laboratoriali, con contestuale distribuzione di materiale informativo e divulgativo come schede di riconoscimento degli organismi, pubblicazioni tematiche, quaderni didattici e poster per le scuole. Verranno anche organizzate delle uscite con un natante a propulsione totalmente elettrica recentemente acquisito dal MASE.**

<b>Risultati attesi</b>	Attraverso l'investimento formativo e il coinvolgimento nelle attività di censimento dei target sopra descritti, si attende un doppio risultato: la produzione di dati e osservazioni che vadano ad implementare quelli raccolti mediante i monitoraggi scientifici; la creazione sul territorio di un nucleo di "sentinelle del mare" (studenti, subacquei, semplici appassionati) in grado di fornire alla comunità scientifica, grazie agli strumenti conoscitivi acquisiti durante il progetto, informazioni e segnalazioni sulle specie marine del Golfo di Trieste.
<b>Indicatori di performance (quali/quantitativi)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- N° partecipanti coinvolti nelle 3 azioni (subacquei, cittadini comuni e studenti universitari)</li><li>- N° schede raccolte con i Blue-blitz (o video 3D)</li><li>- presenza di osservazioni o avvistamenti significativi in siti non monitorati dai ricercatori</li></ul>