

RELAZIONE TECNICA

Oggetto: acquisizione di un Batiscafo per la ricerca scientifica

La presente relazione è rilasciata dal dott. Simonepietro Canese, in qualità di RUP per l'affidamento della fornitura di un "BATISCAFO PER LA RICERCA SCIENTIFICA NELL'AMBITO DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4 "Istruzione e Ricerca" - COMPONENTE 2, "Dalla ricerca all'impresa" – LINEA DI INVESTIMENTO 3.1 - PROGETTO PNRR "EMBRC UP" - EMBRC Unlocking the Potential for health and food from the seas (CUP: C63C22000570001 – Codice del Progetto: IR0000035), giusta Determina del Direttore Generale n. 1103/2023 del 22/12/2023 UOR: 203000 Classif. IX/ - nonchè leader del WP2 "New technologies for marine biological resource exploration and valuation" del Progetto "EMBRC UP" - EMBRC Unlocking the Potential for health and food from the seas.

Nell'ambito del Progetto EMBRC-UP – "Unlocking the Potential for health and food from the seas" (Codice del Progetto: IR0000035; CUP: C63C22000570001), finanziato nell'ambito delle proposte progettuali per il "Rafforzamento e creazione di Infrastrutture di Ricerca" finanziate dal PNRR, la Stazione Zoologica Anton Dohrn ha ricevuto un finanziamento per il potenziamento delle infrastrutture marine nell'ottica di incrementare le proprie attività di ricerca e monitoraggio negli ambienti marini profondi compresi tra i 1000 e i 3000 metri.

Questi ambienti profondi ancora poco esplorati rappresentano la nuova frontiera della scienza, infatti, nonostante le esplorazioni siano tutt'ora puntiformi e poco esaustive, i dati preliminari in possesso della comunità scientifica non possono che mettere in evidenza l'esistenza di aree di estremo interesse scientifico come ambienti idrotermali legati ai fenomeni di vulcanologia sottomarina e ambienti dove l'emissione di gas danno origine a comunità chemiosintetiche. Queste aree rappresentano un serbatoio di nuove molecole utili alla scienza per la ricchezza di biodiversità e rappresentano una frontiera per l'esplorazione mineraria legata allo sfruttamento dei metalli rari.

Molte delle attività di ricerca che si possono condurre in questi ambienti profondi, soprattutto quelle che prevedono l'esecuzione di misurazioni in sito e quelle che prevedono l'esecuzione di esperimenti in vivo, possono essere eseguite solamente utilizzando un batiscafo che permetta a un team di due scienziati di raggiungere le profondità e che possa rimanerci in perfetta autonomia per almeno 12 ore. Il Batiscafo potrà essere utilizzato dalla nave Dohrn, di proprietà della Stazione Zoologica Anton Dohrn, che è stata progettata e costruita tendo in considerazione pesi, dimensioni e operabilità di un batiscafo. Il Batiscafo sarà quindi in grado di immergersi fino alla profondità di 1000 metri e di raccogliere dati geomorfologici, chimici, fisici e immagini video, di raccogliere campioni biologici, organismi marini, frammenti di rocce e sedimenti Il veicolo dovrà avere una autonomia di 12 ore.

Tale Infrastruttura di Ricerca (IR) ha come fine ultimo di far diventare l'infrastruttura nazionale di EMBRC la più importante Hub per la ricerca scientifica e tecnologica in biologia marina su scala europea. In tal senso, la creazione e l'implementazione dell'IR su EMBRC-UP prevede come assi di sviluppo prioritari i seguenti punti:

- i. il rafforzamento dell'infrastruttura di ricerca con riferimento ai dipartimenti di biotecnologia marina;

Stazione Zoologica Anton Dohrn – Progetto PNRR "EMBRC UP" - Unlocking the Potential for health and food from the seas
Codice del Progetto: IR0000035 - CUP: C63C22000570001

- ii. l'implementazione di nuove infrastrutture di ricerca nel deep-sea attualmente mancanti in Italia, come AUV e Batiscafo;
- iii. l'ampio rafforzamento del network nell'ambito dell'infrastruttura di ricerca marina;
- iiii. il rafforzamento dell'infrastruttura di ricerca esistente attraverso l'estensione del potenziale di capacità di lavoro nel settore, con particolare riferimento al centro per l'analisi bioinformatica marina.

Nell'interesse di finalizzare i vari assi sopra descritti, per ciò che concerne l'implementazione dell'asse per la ricerca deep-sea (ii.), un'infrastruttura prevista da Progetto EMBR-UP è un Batiscafo per la ricerca scientifica, prevista all'interno delle attività del WP2 "New technologies for marine biological resource exploration and valuation", nello specifico questo acquisto è stato previsto come attività del WP2-1 per migliorare l'accessibilità agli ecosistemi, ed è stato sviluppato per migliorare la situazione attuale capacità di EMBRC-IT di fornire accesso a ecosistemi specifici e di implementare sistemi di monitoraggio passivo non invasivo per la raccolta digitale dati in aree sensibili del Mar Mediterraneo.

Il batiscafo, permetterà di raggiungere ed esplorare gli ambienti profondi del Mediterraneo, di osservare e raccogliere le specie di interesse per la ricerca. Questa infrastruttura sarà gestita in vari campi delle scienze marine e correlate: marine geologia e geofisica, idro e geochemica, idrologia, biologia ed ecologia marina, aree marine protette, gestione delle coste e cartografia, archeologia e altro ancora. Nel complesso, il WP2 integrerà le strutture infrastrutturali esistenti dell'EMBRC e rappresentano una significativa innovazione per la fruibilità e l'impatto sociale dei dati acustici e oceanografici e il loro utilizzo per il mare. Nuove tecnologie per l'esplorazione e la valutazione delle risorse biologiche marine

Il batiscafo individuato è il modello TRITON 3300/3 MKII della azienda Triton Submarines EMEA, SL Avda. Cerdanyola 97-101 08173 Sant Cugat del Vallès Barcelona Spain, capace di ospitare un pilota e due ricercatori e di immergersi fino alla profondità di 1000 metri. Questo veicolo subacqueo è compatibile con le tecnologie e gli spazi già in essere sulla nave Dohrn. Le dimensioni esterne massime e il peso massimo ammissibili per l'imbarco del batiscafo sulla nave Dohrn sono le seguenti:

- Larghezza < 4.5 metri
- Lunghezza < 6 metri
- Altezza < 3.5 metri
- Peso massimo < 9500 kg

Il batiscafo TRITON 3300/3 MKII è costituito da una sfera di materiale acrilico resistente alla pressione e trasparente, all'interno della quale trovano spazio oltre che i ricercatori e il pilota anche i sistemi di navigazione, di comunicazione, di sicurezza. All'esterno della sfera, saranno presenti i sistemi di propulsione, di galleggiamento, sistemi di alimentazione, nonché le telecamere, il manipolatore, il sonar e tutto quanto necessario allo svolgimento delle attività scientifiche. Il Batiscafo è predisposto con un idoneo punto di sollevamento centrale e dovrà essere alloggiato sulla coperta della nave appoggiandosi su degli appositi supporti in gomma e prevedere degli idonei ganci per il fissaggio durante la navigazione. Inoltre il Batiscafo deve essere trainato dalla nave appoggio, per gli spostamenti in superficie, ad una velocità di 3 - 5 nodi, dovrà possedere un bordo libero cospicuo per facilitare un ingresso asciutto nel sottomarino. Un idoneo telo di copertura dovrà proteggere la sfera di materiale acrilico dalle intemperie e dai raggi solari ed eviterà il surriscaldamento del batiscafo quando non è utilizzato.

Il sistema di propulsione è composto da 6 motori brushless ad alte prestazioni in grado di spingere il batiscafo a una velocità di almeno 3 nodi; il controllo dei motori deve permettere di muovere il batiscafo tramite joystick in qualsiasi direzione sul piano orizzontale e verticale

Caratteristiche generali

- **Profondità operativa** 1000 m
- **Payload** 800 kg
- **Equipaggio** 1 Pilota + 2 passeggeri
- **Velocità** 3 Kn
- **Autonomia** 12 ore
- **Main Ballast** 3,650 kg
- **Variable Ballast** 180 kg

Dimensioni e pesi

- **Lunghezza** 4 m
- **Larghezza** 3 m
- **Altezza** 2.6 m
- **Peso** 8,000 kg
- **Diametro interno sfera** 1,766 m
- **Volume sfera** 2.883 l
- **Diametro aperture** Ø 550 mm

Sistemi

- **24v Supply** Dual supply + Emergency
- **Main Battery** 57 kWh
- **Main Thrusters** 2 x 5.5 kW
- **Maneuvering Thrusters** 4 x 5.5 kW
- **Control** Joystick, Touchscreen & Manual Override
- **External lights** 20,000 lumen LED
- **Life Support** Oxygen + CO₂ Scrubber

Il batiscafo è accessoriato con:

1. Sistema di posizionamento subacqueo di tipo USBL (Ultra Short Baseline) da installarsi sulla Nave appoggio, in grado di calcolare la posizione del batiscafo in immersione. Il sistema deve essere anche in grado di inviare dalla nave al batiscafo tramite un modem acustico la posizione calcolata, in maniera da permettere al pilota di conoscere la propria posizione geografica in tempo reale. Il sistema di navigazione proprietario "WorldView" di Triton mantiene il monitoraggio in tempo reale e dati sulla posizione del sommergibile, della nave ospite e di altri punti di interesse. Utilizzando GPS della nave ospite e tracciamento USBL, i piloti possono monitorare la posizione del batiscafo, immergersi ripetutamente verso un punto di interesse e tracciare altri veicoli
2. Sonar Teledyne BlueView è specificamente progettato per migliorare l'operatività in condizioni di visibilità bassa e/o nulla con rilevamento sia a medio raggio e capacità di identificazione a distanza ravvicinata da piattaforme in movimento. Questo sonar migliora la consapevolezza della situazione del pilota e lo aiutano nella localizzazione dei pericoli e aiuta l'orientamento quando si integra il plotter cartografico di bordo.
3. Tutta la strumentazione a supporto: Caricabatterie, Compressore, Oxygen Booster, Covers, Whips, Hoses, Tie-Down Chains etc.

4. DNV Class Certification

Il batiscafo è dotato di Life Support System composto da:

- un sistema che fornisce ossigeno in grado di permettere un tempo di immersione di 12 ore, più una riserva di almeno 96 ore
- un doppio sistema di rimozione della CO₂ che sia in grado di rimuovere tramite dei filtri chimici la CO₂ e di mantenere quindi bassa la concentrazione di questo gas per tutto il tempo della durata della missione, più un sistema di riserva per altre 96 ore
- un sistema di emergenza con 3 EMS (Emergency Breathing Systems) indipendenti in grado di funzionare per 2 ore ciascuno
- due sensori indipendenti in grado di monitorare la concentrazione dell'O₂ in grado di misurare PPO₂ nel range 0.1 to 2000.0 mbar. Il sensore deve avere un allarme di bassa concentrazione e un allarme di alta concentrazione, settati al 18% e al 22%
- due sensori indipendenti in grado di monitorare la concentrazione della CO₂ in grado di misurare PPCO₂ nel range 0.01 to 50.0 mbar. Il sensore deve avere un allarme di alta concentrazione, settato a 0.5% (5000 PPM)
- un sensore di pressione interna della cabina
- un sensore di umidità relativa interna della cabina

Sistema di batterie

L'alimentazione del batiscafo è composta da un Sistema di batterie Lithium Iron Phosphate (LiFePO₄) con una capacità di 57 kWh che non producono Idrogeno e quindi riducono il rischio di esplosione, inoltre queste batterie hanno un tempo di ricarica molto breve, le batterie sono corredate da un sistema di carica batterie rapidi in grado di eseguire una ricarica completa in meno di 6 ore. Il sistema è composto da due pacchi batterie separate ognuno dotato di necessari dispositivi di sicurezza (BMS) necessari al controllo della carica /scarica delle batterie di eventuali problemi. Deve inoltre essere previsto un sistema di alimentazione di emergenza che garantisca il supporto vitale per almeno 96 ore.

Sistema di aria condizionata

Il Sistema di aria condizionata del batiscafo necessario per mantenere una temperatura confortevole all'interno della sfera in materiale acrilico e ha una capacità di 6000BTU.

Sistema di galleggiamento e bilanciamento

Il batiscafo è dotato di un sistema di "air ballast" ridondante che non necessita di alimentazione elettrica per il suo funzionamento, azionato da due o più bombole di aria compressa caricate alla pressione di 300 bar; sono inoltre disponibili dei pesi aggiuntivi per equilibrare il bilanciamento del batiscafo a seconda del carico e della strumentazione che vi verrà installata.

Sistema di risalita di emergenza

Il batiscafo ha un sistema di risalita di emergenza, composto da una zavorra sganciabile in maniera manuale dal pilota e in maniera automatica dalla superficie.

Sistemi ausiliari

Il batiscafo è predisposto per l'interfacciamento con sensori scientifici ausiliari come:

- Manipolatore Schilling Orion 7P Manipulator.
- Telecamera 6K tipo cinematografico
- Pan e Tilt camera system
- Multibeam Echosounder
- CTD sensor
- Triton Science package and collection skid
- Underwater Laser Scanner & Imaging system
- DVL sensor

Formazione

Il contratto di fornitura del batiscafo deve comprendere la formazione del personale che sarà dedicato alla sua gestione, manutenzione e pilotaggio; in particolare verranno affrontati gli aspetti legati alla messa in acqua e al recupero del batiscafo, alla interazione tra nave appoggio e sottomarino, alla manutenzione ordinaria e straordinaria, alla gestione dell'immersione e dei eventuali problemi.

La formazione dovrà essere indirizzata ad un minimo di 6 unità di personale identificate dal soggetto appaltante, dovrà essere eseguita in luogo da stabilire e tenuta in lingua inglese.

Il corso sarà articolato in:

- una parte teorica della durata di almeno 7 giorni
- una parte pratica a bordo della nave Dohrn, della durata di 10 – 15 giorni dove ogni pilota dovrà effettuare almeno 20 immersioni di cui almeno una alla profondità massima del batiscafo, accompagnato dall'istruttore.

Manualistica

Il batiscafo sarà corredato di tutta la manualistica (in inglese o in italiano) che debba soddisfare tutti i requisiti legislativi o regolamentari applicabili alle aree operative proposte.

Il manuale operativo e il manuale delle manutenzioni dovranno contenere:

- Check-off delle operazioni, comprese le liste di check-off pre e post immersione;
- Procedure di emergenza;
- Missione operativa / capacità di tempo e profondità;
- Operatività in funzione dello stato del mare;
- Limitazioni geografiche del sito di immersione;
- Procedure operative di lancio e recupero;
- Collegamento con le navi di supporto;
- Restrizioni speciali basate sull'unicità del design e delle condizioni di funzionamento;
- Procedure per le ispezioni periodiche e la manutenzione tecnica preventiva

Supporto tecnico e Garanzia

All'interno del contratto deve essere compreso il supporto tecnico on site, necessario al setup del batiscafo e la sua installazione a bordo della nave.

Il batiscafo deve essere coperto da una garanzia a totale copertura della durata di 12 mesi. La sfera acrilica deve essere garantita per una durata di 20 anni o 10,000 dives.

Il Batiscafo TRITON 3300/3MKII è fornito con un certificato di classe DNV e affinché ciò rimanga valido devono essere seguite il regime di manutenzione e perizia approvato dalla Classe, compresa l'ispezione/sondaggio annuale e la revisione del registro di manutenzione. Triton all'interno di questo contratto si impegnerà ad effettuare le ispezioni annuale, intermedio (2,5 anni) e l'ispezione per il rinnovo della classe (ogni 5 anni) per garantire la continua conformità con le regole della società di classificazione DNV.

Importo a base di gara

L'importo a base di gara, soggetto a ribasso, è pari a Euro 4.425.000,00 (Euro Quattro milioni e quattrocento venticinque mila /00) oltre IVA.

In considerazione della natura della prestazione contrattuale, consistente nella mera fornitura di beni senza posa in opera, si dà atto che non sono previsti oneri per interferenze, poiché non sono previsti rischi da interferenze (art. 26, c. 5 del D.Lgs. 81/2008). Pertanto l'importo degli oneri della sicurezza per rischi da interferenza è pari a zero

La fornitura, inoltre, dovrà rispondere alle direttive e regolamenti comunitari e alle norme interne in materia di protezione della salute umana e dell'ambiente, inclusi gli obblighi ai cui al regolamento (CE) n. 1907/2006 "Regolamento REACH" e s.m.i.

Inoltre la fornitura proposta, pertanto, dovrà far riferimento ai principi per la sostenibilità ambientale, per la fattibilità dell'intervento nel rispetto del principio orizzontale del "Do Not Significant Harm" (DNSH) ai sensi dell'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 e successivo art. 18 del Regolamento UE 241/2021 e della Circolare del MEF n. 33 del 13.10.2022 "Aggiornamento Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (cd. DNSH)".

Per quanto al momento noto, si informa che:

- produttore/fornitore conosciuto: Triton Submarines EMEA, SL Avda. Cerdanyola 97-101 08173 Sant Cugat del Vallès Barcelona Spain
- l'importo presunto della fornitura è di euro: € 4.425.000,00 +IVA
- la durata presunta del contratto è di n. 6 mesi

In conclusione, per l'insieme delle caratteristiche e prestazioni sopra elencate in riferimento alla strumentazione che si intende acquisire (TRITON 3300/3 MKII della Triton Submarines), nessun altro dispositivo allo stato attuale unico e infugibile sarebbe in grado di soddisfare le molteplici necessità legate all'implementazione dell'Infrastruttura di ricerca nell'ambito dell'esplorazione nella ricerca della biologia marina.

Data

In fede
Dott. Simonepietro Canese