



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



TITOLO DEL PROGETTO: Progetto SHINE “StrengtHening the Italian nodes of E-RIHS” - M.I.U.R. – Azione II.1 del PON Ricerca e Innovazione del 2014-2020 – Avviso di cui al D.D. MIUR n.424 del 28.20.2018

Codice univoco del bene: PIR01_00016_330122

Nome breve del bene: MBES-AUV

Codice CPV classe: 38110000-9

Il sottoscritto Caccia Massimo, nella sua qualità di Dirigente di Ricerca dell’Istituto INM, sede secondaria di Genova, del CNR, dichiara sotto la propria responsabilità quanto segue.

Nell’ambito del progetto PON “SHINE”, l’UO operativa dell’INM, sede secondaria di Palermo, propone la realizzazione di un laboratorio marino a guida autonoma (cioè senza pilota a bordo) e completamente green (propulsione elettrica e alimentazione a pannelli solari) per il monitoraggio e la salvaguardia di beni culturali sommersi sul fondale marino. Il laboratorio, formato da un mezzo di superficie (USV), rappresentato dal veicolo AUSWATH, ed un mezzo sottomarino autonomo o a guida remota (AUV/ROV), rilasciato dall’USV, sarà dotato di strumentazione di avanguardia per il rilevamento di beni archeologici anche di piccole dimensioni, la misura delle condizioni ambientali che insistono sul bene culturale e l’intervento preliminare sul bene stesso.

La progettazione dei mezzi è basata sull’esperienza maturata nella realizzazione di veicoli già operativi presso la sede INM di Genova. La scelta della strumentazione di bordo è stata fatta tenendo in considerazione apparecchiature già in uso presso l’istituto o in altri istituti CNR con cui esistono collaborazioni attive, per massimizzare la compatibilità con i sistemi esistenti (hardware e software), impiegando e valorizzando le attività di sviluppo e le conoscenze già acquisite e minimizzando la possibilità di incompatibilità che ridurrebbero l’efficienza nelle fasi di integrazione e sviluppo e rischierebbero di minare la buona riuscita del progetto.

Per la caratterizzazione dei fondali e l’identificazione di oggetti, ostacoli o beni di interesse archeologico, sia l’USV che l’AUV dovranno essere equipaggiati con sonar multibeam. Questo è un tipo di sistema sonar attivo utilizzato per mappare il fondo marino e rilevare oggetti nella colonna d’acqua o sul fondale. Grazie a sensori multipli che inviano e ricevono impulsi sonori, e ad un sistema in grado di misurare il tempo intercorso tra l’emissione la ricezione del segnale acustico e la sua intensità, è in grado di fornire la profondità e delle immagini tridimensionali dell’area di interesse. La frequenza operativa, il tipo di impulso e l’apertura del ‘campo visivo’ sono le caratteristiche che contraddistinguono questi dispositivi ed il loro campo di impiego. L’angolo di apertura dell’emettitore di impulsi determina l’ampiezza del corridoio scansionato, la frequenza utilizzata ed il tipo di segnale emesso condizionano sia il range, ossia la distanza cui gli oggetti possono essere rilevati, sia la risoluzione dello strumento. Dove in passato il segnale trasmesso era una “onda continua” (CW), un moderno MBES può spesso trasmettere anche quello che viene chiamato un segnale FM o CHIRP (Compressed High Intensity Radar Pulse). Il vantaggio principale del CHIRP è un intervallo più lungo con una migliore risoluzione. Per un tipo di CW MBES, la risoluzione della gamma è definita dalla lunghezza dell’impulso del segnale, mentre per un tipo di CHIRP MBES la risoluzione della gamma è definita dalla larghezza di banda del segnale, consentendo impulsi più lunghi e quindi più potenza da trasmettere. Per un FM MBES ad alta frequenza in acqua bassa, la risoluzione della gamma è inferiore al centimetro per brevi intervalli, consentendo un’elevata precisione nel rilievo.

Il sonar multibeam dovrà avere capacità di imaging e di profiling. La frequenza operativa, per il tipo di indagine in cui sarà impiegato il dispositivo deve essere tra 450-550KHz, preferibilmente con segnale CHIRP. È richiesta la capacità di fornire immagini ad alta risoluzione e rilevare oggetti fino a 150 metri all’interno di un campo visivo non inferiore a 120°. Esso sarà installato a bordo sia del veicolo di superficie (USV) che del ROV: sarà utilizzato sia come sistema di ausilio alla navigazione (USV) che per la caratterizzazione del fondale (AUV) finalizzata all’identificazione di beni culturali. Per questo motivo, il dispositivo dovrà avere caratteristiche di compattezza e leggerezza, nonché la possibilità di essere montato sia su palo che integrato su piccoli veicoli.

Sulla base dei veicoli precedentemente sviluppati da INM Genova e per le caratteristiche di integrazione con i sistemi



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



esistenti, sono stati individuati diversi dispositivi, scelti tra i principali produttori di sonar multibeam. Questo, non solo per assicurare un elevato standard qualitativo alle misure, ma anche per avere un servizio post-vendita in grado di offrire supporto, training e aggiornamenti, durante tutto il ciclo vita del dispositivo.

Dall'indagine di mercato effettuata, basata sulle caratteristiche tecniche e prestazionali, sulla disponibilità economica e sui sistemi in uso presso il CNR è stato individuato il seguente dispositivo:

KONGSBERG M3 SONAR® - 500M

Il sonar M3 di Kongsberg Mesotech è progettato per applicazioni di imaging e profilazione. La tecnologia multibeam consente operazioni più veloci rispetto al sonar di scansione tradizionale e fornisce un'ampia area di copertura per l'acquisizione dei dati e una visualizzazione dei dati in tempo reale. Il sonar M3 è adatto per una varietà di piattaforme di distribuzione, compresi i veicoli filoguidati (ROV), collegato rigidamente al veicolo o montato su un treppiede.

Una caratteristica **esclusiva** per il Sonar M3 è la capacità multimodale che, oltre all'imaging standard e profilazione, dispone di un'unica modalità di enhanced image quality (eIQ) progettata per fornire una qualità dell'immagine paragonabile a sonar di scansione ad alta risoluzione. Inoltre il Sonar M3 è implementato con quattro modalità operative predefinite, selezionabili dall'utente in base al tipo di rilievo: questa funzionalità applicativa non è presente in nessun altro sistema. Il sonar può utilizzare sia la tecnologia con segnale FM che CHIRP. Ha un campo visivo di 120° sia in imaging che in profiling ed una risoluzione di 1 cm in un range di funzionamento da 0.2m fino a 150m. Inoltre le sue dimensioni compatte ed il peso contenuto lo rendono adatto per essere integrato su piccoli veicoli come quello utilizzato nel progetto. Le specifiche complete sono riportate di seguito:

Sonar Specifications

Range: 0.2m to 150m
Range Resolution: 1cm
Frequency: 500 kHz
Pulse Types: CW, CHIRP
Modes: Variable Vertical Beamwidth, eIQ

Imaging Mode

Horizontal Field of View: 120°
Vertical Beamwidth: 3°, 7°, 15°, 30°
Angular Resolution: 1.6°
Update Rate: up to 40 Hz

eIQ Imaging Mode

Horizontal Field of View: 140°
Vertical Beamwidth: 30°
Angular Resolution: 0.95°
Update Rate: up to 10 Hz

Profiling Mode

Horizontal Field of View: 120°
Vertical Beamwidth: 3°
Number of Beams: 256
Update Rate: up to 40 Hz

Interface Specifications

Communication: Ethernet
Data Rates: 10/100/1000 Mbps
Input Voltage: 12 to 36 VDC
Input Power: 22W (avg.), peak power < 60W, mode dependant
Operating System: Windows 7 Professional SP1 or Windows XP Professional SP3

Environmental Specifications

Temperature

Operation: -2°C to +38°C
Storage: -40°C to +55°C

Shock and Vibration

Shock Qualified: +/-50gs, 3 Axes, 6 shocks per axis
Vibration Qualified: 4g, 30Hz 3 Axes, 2 hours per axis.

No resonance below 800Hz

Mechanical Specifications

Weight in Air: 4.6kg
Weight in Water: 1.7kg
Depth Rating: 500m
Connector Type: SEA CON®
Connector Model: MINK-10-FCRL
Materials: Hard Anodized Aluminum, Stainless Steel 316, Elastomeric Polyurethane

Tale dispositivo è acquistabile direttamente dalla consociata italiana del produttore, **Kongsberg Maritime Italy S.r.l.**, ad un costo di 48.000,00 € (IVA inclusa)

Il dichiarante

2