

SPECIFICHE TECNICHE PER LA FORNITURA DI SENSORI BATIMETRICI ADSP MAR LIGURE OCCIDENTALE



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Ligure Occidentale

Palazzo San Giorgio - Via della Mercanzia 2 - 16124 Genova - CF/P.IVA 02443880998 - Tel. +39.010.2411
www.portsofgenoa.com - E-mail: segreteria.generale@portsofgenoa.com - Pec: segreteria.generale@pec.porto.genova.it

INDICE

Oggetto della fornitura	3
1. Prestazioni e specifiche tecniche.....	3
1.1 Aspetti generali e contrattuali	3
1.2 Caratteristiche delle attrezzature	3
1.2.1 Posizionamento e rotta	3
1.2.2 Ecoscandaglio multifascio	4
1.2.3 Unità inerziale	4
1.2.4 Sensore di velocità esterno	5
1.2.5 Software di acquisizione ed elaborazione	5
1.2.6 Sistema di riferimento	6
1.2.7 Calibrazione e controllo della strumentazione	6
1.2.8 Mezzi Nautici	6
1.2.9 Navigazione.....	6
1.2.10 Acquisizione dei Dati	6
1.2.11 Precisione di lettura	7
1.2.12 Download e formato dei dati	7
1.2.13 Prestazioni tecniche richieste all'appaltatore	7
2. Requisiti per la garanzia commerciale e consegna – ulteriori oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore	8
3. Requisiti per la garanzia commerciale e consegna	8
4. Durata dell'appalto	8

Oggetto della fornitura

Il progetto GRAMAS mira a sviluppare un metodo di monitoraggio regolare e autonomo dell'insabbiamento / interrimento dei porti partecipanti.

L'obiettivo del progetto è l'installazione di ecoscandagli multifascio per l'acquisizione di dati batimetrici che consentano di effettuare rilievi in aree critiche come alle imboccature dei porti e lungo i moli.

I rilievi interesseranno fondali inferiori ai 30 m, ma potrebbero avvenire a profondità molto basse, tali da limitare l'ampiezza del fascio dell'ecoscandaglio. In vista degli obiettivi dell'utilizzo dei dati batimetrici, della valutazione dei requisiti di dragaggio e del monitoraggio della sicurezza della navigazione nell'area portuale, la risoluzione delle attrezzature deve essere molto elevata.

Il presente documento definisce:

- Le caratteristiche tecniche desiderate per gli strumenti da mettere in atto per le fasi di test del progetto GRAMAS
- La formazione del personale che gestirà il sistema stimato in 4 gg massime che possono essere erogate anche durante la prima installazione e collaudo

1. Prestazioni e specifiche tecniche

1.1 Aspetti generali e contrattuali

L'intera catena di acquisizione dovrà essere installata su supporti nautici di dimensioni variabili e costituire un sistema compatto che può essere assemblato su un unico pezzo per facilitarne l'installazione.

Deve essere possibile il montaggio della catena di acquisizione su asta, per poter assolvere a tutte le eventuali esigenze.

L'intera catena di acquisizione deve essere di semplice utilizzo perché possa essere gestita anche da personale non dedicato all'idrografia.

Il fornitore dovrà essere in grado di procedere con la formazione del personale che gestirà il sistema.

Dovrà essere ricompreso un contratto di manutenzione e assistenza tecnica. Dovrà essere possibile disporre di un servizio di supporto tecnico in caso di problemi nel corso dell'acquisizione dei dati durante l'anno 2020.

1.2 Caratteristiche delle attrezzature

1.2.1 Posizionamento e rotta

L'acquisizione di dati batimetrici ad alta risoluzione richiede l'implementazione di un sistema di posizionamento preciso che consenta la georeferenziazione in tempo reale delle sonde e le correzioni del livello dell'acqua relative alle escursioni del livello dell'acqua, compresa la marea.

Il sistema proposto dovrà rappresentare una soluzione **GNSS RTK, Real-time Kinematic**.

Le specifiche tecniche dell'attrezzatura proposta devono soddisfare le condizioni riportate nella tabella seguente.

Specifiche tecniche sistema di posizionamento

Frequenza di ricezione delle correzioni RTK dal cellulare (parte mobile del GPS) a bordo	Velocità minima di 10Hz
Precisione delle misure in planimetria in RTK	1 cm + 1 ppm x distanza dalla stazione di riferimento
Precisione delle misure in altimetria in RTK	2 cm + 1 ppm x distanza dalla stazione di riferimento
Registrazione di dati grezzi	Sì

Il sistema di posizionamento proposto deve essere già integrato nella catena di acquisizione batimetrica.

Per quanto riguarda le misurazioni del percorso, l'appaltatore è libero di proporre un sistema Global Navigation Satellite System (GNSS) associato al sistema di posizionamento. Il criterio essenziale è l'accuratezza della misurazione della rotta che deve essere inferiore a 0,05°.

1.2.2 Ecoscandaglio multifascio

Il rilevatore di profondità batimetrico proposto deve essere un ecoscandaglio multifascio, altrimenti chiamato Multi Beam Eco Sounder, con funzione di Scan Side Sonar (SSS) che consenta di valutare correttamente i requisiti di dragaggio e ottimizzare la copertura del fondo marino durante i viaggi della imbarcazione scelta per l'installazione.

L'ecoscandaglio proposto deve soddisfare le caratteristiche tecniche minime specificate nella tabella seguente.

Specifiche tecniche ecoscandaglio multifascio

Side Scan Sonar (SSS)	SI
Gamma di profondità dell'acqua	0,2 - 50 m
Raggio di ampiezza	Fino a 12 volte la profondità dell'acqua
Frequenza di emissione	Non superiore ai 500 kHz
Frequenza di campionamento	Fino a 60 Hz
Ampiezza del cono (trasversale / longitudinale)	Fino a 1°x1°
Risoluzione verticale	10 mm
Opzione di imaging	SI
Ingombro	Sistema compatto e leggero

1.2.3 Unità inerziale

Per introdurre un fattore di correzione dei dati rilevati dalla sonda batimetrica rispetto ai movimenti dell'imbarcazione di supporto, un centro di assetto dovrà completare la catena di acquisizione

batimetrica. Sarà quindi necessaria un'unità inerziale che possa essere utilizzata per il posizionamento RTK.

Questa deve essere inclusa direttamente nel sistema batimetrico proposto.

Le caratteristiche richieste per questa attrezzatura sono presentate nella tabella seguente.

Specifiche tecniche unità inerziale	
Incertezza di misurazione/approssimazione in beccheggio	0,01°
Incertezza di misurazione/approssimazione in rollio	0,01°
Incertezza di misurazione/approssimazione imbardata	0,05 m o 5% in tempo reale, 0.025 m o 2,5% in post-elaborazione
Incertezza di misurazione/approssimazione di rotta	0,02° con antenne distanti
Posizionamento RTK (unità inerziale)	Orizzontale: 1 cm + 1 ppm x distanza dalla stazione di riferimento
Verticale	1,5 cm + 1 ppm x distanza dalla stazione di riferimento

1.2.4 Sensore di velocità esterno

Un sensore di velocità dovrà essere integrato nel supporto dell'ecoscandaglio multifascio per poter utilizzare i dati in fase di post-elaborazione, se necessario.

Oltre a questa apparecchiatura, dovrà far parte delle apparecchiature proposte anche un sensore di velocità esterno che consenta l'acquisizione del profilo se / quando necessario. Questo sensore dovrà misurare la velocità del suono nell'acqua direttamente, senza calcolarla sulla base dei parametri fisici della massa d'acqua, escludendo le sonde multiparametriche o del tipo conduttività / temperatura / salinità senza misurazione diretta della velocità del suono.

Il tipo di sensore di velocità esterno deve corrispondere alle caratteristiche sopra indicate.

I dati rilevati da questo sensore dovranno essere facilmente integrati all'interno della catena di acquisizione batimetrica.

1.2.5 Software di acquisizione ed elaborazione

Il software di acquisizione a corredo della sensoristica dovrà essere semplice da utilizzare in modo che possa essere gestito da personale non esperto in idrografia.

Il software dovrà consentire la registrazione in tempo reale della navigazione e di tutte le correzioni necessarie all'elaborazione dei dati batimetrici per la post-elaborazione:

- Correzioni del livello dell'acqua (marea).
- Correzioni della velocità.
- Correzioni dei moti oscillatori della nave (rollio, beccheggio e sussulto).
- Correzioni della rotta.

Il software dovrà essere configurato dal fornitore al momento dell'installazione dell'apparecchiatura

sulle imbarcazioni selezionate per il progetto. Il supporto tecnico dovrà poter essere contattato in caso di problemi di configurazione nel corso delle acquisizioni effettuate durante il periodo di garanzia.

Il software dovrà essere interoperabile con la piattaforma di monitoraggio e controllo MONICA, vedi paragrafo 1.2.12.

1.2.6 Sistema di riferimento

Il sistema di riferimento geodetico, con il quale saranno eseguiti i rilievi, è il World Geodetic System **WGS 84** (World Geodetic System).

1.2.7 Calibrazione e controllo della strumentazione

Il Fornitore dovrà produrre copia dei certificati di garanzia/calibrazione della strumentazione oggetto della fornitura e comunicare la lista dei controlli da eseguire a bordo nonché le procedure di calibrazione e i test di funzionamento di tutti i sistemi da effettuare secondo le specifiche fornite dalle case costruttrici e in accordo alle procedure di controllo di qualità applicabili.

1.2.8 Mezzi Nautici

Le attività di acquisizione dei dati sono previste essere condotte utilizzando imbarcazioni leggere di piccole e/o medie dimensioni normalmente operanti all'interno del bacino portuale (es.: pilotine adibite a trasporto personale, o similari). Le apparecchiature hardware previste per i rilievi dovranno avere caratteristiche di compattezza e leggerezza tali da essere agevolmente trasportate da imbarcazioni di tale tipo senza penalizzazioni per le attività cui le imbarcazioni sono principalmente destinate. Le apparecchiature dovranno inoltre essere facilmente installabili e rimovibili senza la necessità di interventi invasivi sulle imbarcazioni stesse. Il mezzo nautico proposto è previsto operare normalmente tra una velocità minima di 3 nodi ed una velocità massima di 10 nodi in accordo alle vigenti regolamentazioni portuali. Tale range di velocità sarà mantenuto anche durante le operazioni di rilevamento al fine di non penalizzare le normali attività operative del mezzo.

1.2.9 Navigazione

La posizione dell'imbarcazione sarà determinata tramite un sistema satellitare differenziale DGPS che consenta di avere una precisione orizzontale intorno al metro. L'impresa potrà proporre sistemi e soluzioni per il posizionamento alternativi all'utilizzo di sistemi DGPS purché rispettino le specifiche tecniche minime richieste. La funzionalità e la qualità dei dati di posizione dovranno essere provati al momento della mobilitazione dal Fornitore su un punto di coordinate note legato da una poligonale alla rete geodetica nazionale. Il sistema di posizionamento dovrà essere collegato ad un sistema di navigazione che consenta di gestire e controllare l'acquisizione in tempo reale dei dati batimetrici e di posizione.

1.2.10 Acquisizione dei Dati

I dati batimetrici dovranno essere acquisiti con un **Multibeam (MB)** ad alta risoluzione per bassi fondali dotato di almeno 50 m di portata massima ed uno **swath coverage di almeno 120°**. Il MB dovrà essere montato su un supporto fisso a murata o con un sistema di messa in acqua che consenta di avere i trasduttori sempre nella stessa posizione rispetto alla barca anche se rimosso

temporaneamente. Il MB dovrà essere opportunamente calibrato prima dell'inizio lavori. Un sensore di moto (MRU) e una girobussola integrati dovranno essere collegati al MB e al sistema di posizionamento/navigazione per la corretta lettura dei dati batimetrici. A completamento del sistema, una sonda per la misura della velocità del suono nell'acqua, dovrà essere presente a bordo per l'esecuzione di misure giornaliere di velocità per la corretta calibrazione del MB. Il MB sarà interfacciato al sistema di navigazione ed i dati verranno direttamente registrati sull'unità di acquisizione. I dati di posizione e batimetria dovranno essere acquisiti alla massima frequenza di campionamento (massimo un secondo).

1.2.11 Precisione di lettura

La precisione del Sistema dovrà essere tale da garantire la massima efficienza di rilievo in acque basse e consentire il rilievo batimetrico e side scan simultaneo con accuratezze in linea agli standard IHO per i rilievi idrografici. In particolare viene richiesto di rispettare lo standard di ordine "Speciale Nazionale", presente nel "Disciplinare tecnico per la standardizzazione dei rilievi idrografici" dell'Istituto Idrografico della Marina (IIM, vedi Disciplinare Tecnico per la Standardizzazione dei Rilievi Idrografici - Variante 2_28gennaio2011). L'errore di lettura verticale (TVU) dovrà essere contenuto entro i limiti imposti da tale regolamentazione per tutte le quote batimetriche previste. La più opportuna frequenza di lavoro dei trasduttori sonar sarà selezionata dal Fornitore in funzione della precisione di misura richiesta.

1.2.12 Download e formato dei dati

I dati dovranno poter essere memorizzati su unità locale (hard-disk o analogo dispositivo allo stato solido di adeguata capacità) ed essere resi disponibili all'estrazione tramite apposita interfaccia (USB o simili). Ad intervalli di tempo regolari i dati acquisiti saranno scaricati per la necessaria elaborazione da parte dell'Ente Appaltante. I dati dovranno essere resi disponibili in un formato di tipo testuale (TXT, CSV, o analoghi).

La piattaforma MONICA (dell'Autorità di Sistema portuale del Mar Tirreno Settentrionale, capofila del progetto GRAMAS), tramite il suo modulo GRAMAS dedicato, sarà in grado di accettare i formati standard di output di un classico sistema batimetrico.

In particolare è richiesto che il sistema di acquisizione sia in grado di produrre un file di tipo testuale (.csv, .txt...) contenente i parametri di posizione e profondità di ogni punto rilevato (x, y, z).

Per quanto riguarda il sistema di riferimento per la localizzazione devono essere supportati sia il sistema UTM che il WGS84.

1.2.13 Prestazioni tecniche richieste all'appaltatore

Sono richieste all'Appaltatore le prestazioni dettagliate nel precedente art. 1 per la fornitura di un sistema di rilevamento batimetrico Multibeam (MB) e Side-Scan Sonar (SSS) dalle caratteristiche tecniche compatibili con quanto sopra richiesto e sintetizzate come segue:

- Sensori di rilevamento (sistema MB/SSS)
- Unità di controllo e gestione dati acquisiti
- Software di gestione del sistema
- Prima installazione su mezzo nautico, in modalità amovibile, ossia il sensore deve potere essere trasferibile su un altro mezzo nautico successivamente

- Taratura e messa a punto
- Manualistica (procedure di utilizzo, gestione dati, taratura, manutenzione, ecc.)
- Assistenza tecnica ed eventuale manutenzione programmata

E' inoltre necessario che sia prevista l'erogazione di formazione per l'utilizzo del sistema a personale non esperto della materia al fine di consentire il corretto utilizzo della sensoristica. La formazione potrà essere erogata anche in modalità training on the job, ovvero durante la fase di prima installazione e collaudo. Si stima che detta formazione non dovrà superare le 5 giornate. Saranno messi a disposizione documenti a supporto della formazione.

2. Requisiti per la garanzia commerciale e consegna – ulteriori oneri ed obblighi a carico dell'appaltatore

Il produttore deve garantire i suoi prodotti, se installati correttamente, contro qualsiasi difetto di fabbricazione per il periodo applicabile al prodotto.

La garanzia contrattuale del fornitore deve specificare la durata della garanzia iniziale e degli eventuali ricambi. Le condizioni di applicazione di questa garanzia devono essere specificate.

I dispositivi / componenti fuori garanzia, se presenti, devono essere indicati e se il caso è necessario specificare la durata delle riparazioni.

Deve essere specificata la modalità di intervento e gestione dei prodotti difettosi (registrazione, diagnosi, preventivo, scadenza).

Devono essere specificate le prestazioni che rientrano nella garanzia commerciale offerta all'acquirente e quelle ritenute a pagamento relative al servizio post-fornitura.

Il fornitore dovrà inoltre specificare la data di consegna, comunque non oltre 45 giorni naturali e consecutivi dall'ordine.

Il fornitore si impegna altresì alla manutenzione ordinaria delle attrezzature fino alla data di conclusione delle attività progettuali, vale a dire entro il 31 agosto 2020.

Devono ritenersi compensati e ricompresi nel corrispettivo contrattuale dell'appalto tutti gli oneri, spese, adempimenti, attività e responsabilità comunque riconnessi e/o funzionali al perfetto espletamento a regola d'arte dell'appalto medesimo, tenendo presente che la predisposizione dell'apparato e di ogni attività/servizio ad esso ancillare compresa la fase di collaudo avranno durata inferiore alle 5 (cinque) giornate lavorative.

3. Requisiti per la garanzia commerciale e consegna

Si richiede in particolare di fornire la documentazione tecnica illustrativa delle caratteristiche e delle capacità delle apparecchiature proposte (in italiano e/o in inglese), nonché documentazione illustrativa sull'uso.

4. Durata dell'appalto

Il presente appalto avrà durata dalla firma del Contratto fino al termine delle attività progettuali per la fase di assistenza e manutenzione, vale a dire entro il 31 agosto 2020.