

## **CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE**

**F**ornitura di due ADCP per la rilevazione delle correnti marine e del moto ondoso - PROGETTO SINAPSI.

CIG:8290441058

CUP J44I19000440007

### **Premessa**

Il LaMMA partecipa al progetto transfrontaliero Italia-Francia, denominato SINAPSI. Tale progetto ha come scopo primario la promozione e lo sviluppo di strumenti ICT in grado di supportare gli aspetti decisionali, legati alla sicurezza della navigazione, in prossimità delle aree portuali. Tali sensori andranno ad integrare la rete di monitoraggio transfrontaliera già esistente e dovranno essere in grado di rilevare i principali parametri di corrente marina e di moto ondoso.

Nell'ambito di tale Progetto, il Consorzio LaMMA contribuirà alla rete di monitoraggio prevedendo l'installazione di sensori denominati ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) ondometrici, in grado di fornire misure utili alla calibrazione e validazione dei dati dei modelli meteo-marini.

## **Art. 1 – Elenco delle prestazioni e modalità di esecuzione delle stesse**

### **Fornitura**

Oggetto dell'appalto è la fornitura di due correntometri acustici ADCP, dotati di rilevatori ondometrici per la misura puntuale di direzione ed intensità delle correnti marine (sul profilo verticale) e di direzione, intensità e spettro del moto ondoso. Per fornitura ADCP si intende sia il sensore in sé, sia ogni sua parte o componente che ne assicuri la corretta installazione ed il corretto funzionamento (e.g. software, batterie, supporti), come meglio specificato in seguito.

I sensori ADCP dovranno essere in grado di rilevare i parametri marini con l'elevato grado di accuratezza richiesta nell'ambito della ricerca scientifica, in prossimità di aree portuali. In particolare, dovranno fornire misure sufficientemente precise per la validazione e calibrazione dei modelli di circolazione ad alta risoluzione, che saranno operativi su tali aree.

Tutti gli ADCP dovranno essere in grado di operare correttamente in condizioni marine avverse ed essere dotati di alloggiamento resistente ad agenti corrosivi, all'impatto di eventuali mareggiate e ad eventi estremi. Si deve tener presente, in fase di fornitura, che gli apparati devono monitorare le condizioni marine in aree influenzate da possibili fonti di interferenza e di disturbo quali, ad esempio, quelle derivanti da traffico marittimo. Si richiede che il supporto di alloggiamento degli apparati sia compatibile sia con un fondale sabbioso sia con un basamento in calcestruzzo dedicato e sia stabilmente ancorabile a quest'ultimo.

Tutti gli apparati dovranno essere configurati in modalità auto-registrante ed essere dotati di memoria interna che dovrà acquisire i dati con continuità, alla frequenza impostata, per tutto il periodo previsto. I dati acquisiti saranno recuperati in un secondo momento alla fine della campagna.

I sensori dovranno, pertanto, essere dotati di batterie in grado di fornire autonomia sufficiente per tutta la durata del periodo delle misure come riportato in Tabella 1 e 4.

Dovrà essere fornito apposito software, di lettura ed interpretazione dei dati 'raw' acquisiti. Il formato di questi dati dovrà essere ben documentato e descritto in modo tale da poter essere anche liberamente esportabile nei formati più diffusi in ambito scientifico (e.g. ascii, excel, matlab). I dati devono poter essere aggregati agevolmente in forma sintetica; per forma sintetica si intende la rappresentazione degli stessi nelle componenti principali quali ad esempio: altezza significativa, direzione e periodo di picco, direzione e periodo prevalente, per quanto riguarda il moto ondoso, intensità di corrente zonale e meridionale, su ciascuno dei livelli verticali, per quanto concerne le correnti marine.

La fornitura prevede l'acquisto di due sensori ADCP operanti a due distinte frequenze; il primo opererà a profondità comprese fra 30-40m, ad una frequenza compresa nell'intervallo 500-600 khz, il secondo nell'intervallo di 1000-1200 khz, per l'acquisizione di dati su fondali di 10-20 m di profondità. Per i dettagli dei sensori vedi Tabelle 1, 2, 3.

Caratteristiche operative dei sensori ed requisiti tecnici richiesti sono riportati in dettaglio nelle seguenti tabelle. E' da intendersi che tali requisiti tecnico funzionali sono requisiti minimi della fornitura; pertanto le caratteristiche tecnico funzionali di tutti gli apparati dovranno rispettare o eccedere tutti i requisiti richiesti.

<b>Ubicazione</b>	Installazione in area portuale, interna o all'esterno di essa. Posa su fondale sabbioso o basamento in calcestruzzo, con batimetria variabile:  1° strumento (500-600 khz): da collocare a profondità tra 30-40 m 2° strumento (1000-1200 khz): da collocare a profondità compresa tra 10-20 m
<b>Modalità operativa</b>	Stand-alone con memoria interna. Nessun dato viene trasmesso a terra.
<b>Frequenza misurazioni</b>	Campioni di corrente memorizzati ad intervalli di 10 minuti (comprensivi di velocità e direzione per ciascuna cella, pitch, roll ed heading dello strumento), acquisizioni di onde (Hs, T, dir) e spettro ondometrico 30 minuti.
<b>Durata periodo di acquisizione</b>	Una campagna di misure continuative di durata di almeno un trimestre.

**Tab.1. Condizioni operative dei sensori**

<b>Caratteristiche dell' ADCP: misure correntometriche</b>	<p>Frequenza di funzionamento: 500-600 khz          Numero di fasci acustici: <math>\geq 4</math> (di cui almeno 3 dedicati alla misura delle correnti, ed uno verticale, dedicato, per un più accurato rilevamento dell'altezza d'onda)          Range di misura: +/- 5 m/s          Numero massimo di celle (configurabile): <math>\geq 100</math>          Risoluzione di misura di corrente <math>\leq 2</math> mm/s          Ping rate: <math>\geq 1</math> Hz          Depth cell size minimo (configurabile): <math>\leq 0.5</math> m          Distanza di blank: <math>\leq 0.5</math> m          Accuratezza (speed current): <math>\leq 1\%</math> del valore misurato +/-1 cm/s</p>
<b>Caratteristiche dell' ADCP: misure ondamiche</b>	<p>Tracciamento acustico della superficie tramite un beam dedicato alla misura diretta dell'altezza e direzione d'onda          Range di misura dell'oscillazione: -10 fino a +10 m          Range di misura del periodo: 1-50 s          Accuratezza (wave height): <math>\leq 1\%</math> del valore misurato +/-1 cm          Accuratezza (wave direction): <math>\leq 2.5^\circ</math> +/- 0.25°          Risoluzione spettrale: 0.01 Hz (frequenza), 0,5° (direzione)          Cut-off period (Hs): <math>\leq 3.5</math> s</p>

**Tab.2. Specifiche tecniche richieste per il 1° sensore**

<b>Caratteristiche dell' ADCP: misure correntometriche</b>	<p>Frequenza di funzionamento: 1000-1200 khz          Numero di fasci acustici: <math>\geq 4</math> (di cui almeno 3 dedicati alla misura delle correnti, ed uno verticale, dedicato, per un più accurato rilevamento dell'altezza d'onda)          Range di misura: +/- 5 m/s          Numero massimo di celle (configurabile): <math>\geq 100</math>          Risoluzione di misura di corrente <math>\leq 2</math> mm/s          Ping rate: <math>\geq 1</math> Hz          Depth cell size minimo (configurabile): <math>\leq 0.25</math> m          Distanza di blank: <math>\leq 0.4</math> m          Accuratezza (speed current): <math>\leq 1\%</math> del valore misurato +/-1 cm/s</p>
<b>Caratteristiche dell' ADCP: misure ondamiche</b>	<p>Tracciamento acustico della superficie tramite un beam dedicato alla misura diretta dell'altezza e direzione d'onda          Range di misura dell'oscillazione: -10 m fino a +10 m          Range di misura del periodo: 0.5-50 s          Accuratezza (wave height): <math>\leq 1\%</math> del valore misurato +/-1 cm          Accuratezza (wave direction): <math>\leq 2.5^\circ</math> +/- 0.25°          Risoluzione spettrale: 0.01 Hz (frequenza), 0,5° (direzione)          Cut-off period (Hs): <math>\leq 2.5</math> s</p>

**Tab.3. Specifiche tecniche richieste per il 2° sensore**

Si riporta di seguito, in dettaglio, la fornitura richiesta:

Fornitura	Qtà	Note
ADCP ondamico	<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deve intendersi completo di ogni parte hardware (come sensori di pressione o profondità, orientamento) e firmware, necessari a garantire sia l'acquisizione del profilo di corrente sia di quello ondamico.</li> <li>- Dovrà essere completo di housing adeguato a garantire l'operatività in ambiente portuale. Deve essere completo delle eventuali parti meccaniche di fissaggio al supporto.</li> </ul>

Memoria interna	2	Dovrà essere fornito un sistema di memorizzazione con le seguenti caratteristiche: -Assicurare la memorizzazione dei dati per tutto il periodo operativo previsto agli intervalli prefissati. Si richiede una memoria interna con capacità di archiviazione dei dati, alle frequenze di acquisizione in precedenza descritte, di almeno un semestre e comunque non inferiore a 16 Gb. - Consentire l'agevole estrazione di quanto memorizzato; si intendono quindi compresi eventuali software, cavetti, e tutto quanto possa essere necessario a rendere fruibili i dati in memoria.
Sistema di alimentazione a batteria	2	- Si richiede una fornitura di batterie sufficiente per tutto il periodo di acquisizione e di un gruppo di batterie ausiliarie. - L'alloggiamento deve consentire una posa agevole delle batterie per un sub. - In caso di batteria alloggiata nello stesso housing del sensore devono essere compresi eventuali materiali di consumo come O-Ring, connettori, sigillanti e quant'altro sia necessario sostituire assieme alla batteria e dettagliate istruzioni operative sulla procedura. - Nel caso sia alloggiata nel proprio housing devono essere compresi tutti i cavi di collegamento tra sensore e sistema di batterie ed i connettori devono essere facilmente connessi e disconnessi in ambiente sommerso. - Deve essere fornito apposito toolbox per la sostituzione in autonomia delle batterie e dell' O-Ring
Sistema di supporto e montaggio sul fondo	2	- Deve avere idonea protezione contro l'insabbiamento e la corrosione - Il sistema deve avere caratteristiche tali da renderlo resistente alle condizioni marine ed essere facilmente individuabile in fase di recupero. - Il supporto deve essere idoneo per una posa sia su fondale sabbioso sia in alternativa su apposito basamento in calcestruzzo (e.g. treppiedi, staffe sagomate, zavorra ecc..) e deve essere ancorabile a quest'ultimo (e.g. provvisto di piastra, di fori per imbullonarlo). - Devono essere predisposti punti di aggancio in grado di agevolare, in fase di messa in mare e recupero, un aggancio rapido ed un sollevamento sicuro sia per un sub, sia per una gru o per analoghi sistemi di sollevamento meccanico che si renderanno necessari.
Software e firmware	2	- Il software in dotazione deve consentire l'estrazione e l'esportazione in altri formati (e.g. ascii, matlab o similari) dei dati raw registrati in memoria sia ondamentrici sia di corrente.

**Tab.4. Elenco della fornitura**

I sensori devono essere pronti e configurati per l'uso. Tutti i cablaggi devono essere già predisposti e pronti per l'inserimento nelle opportune porte di connessione; tutto il sistema, comprensivo di batterie, box di derivazione, alloggiamento, memorie interne ed ogni altro apparato fornito, deve essere predisposto in maniera tale da agevolarne la posa subacquea alla ditta che si occuperà dell'installazione.

Ogni strumento deve essere dotato di proprio certificato di calibrazione e test di fabbrica.

Prima della spedizione, i sensori dovranno essere sottoposti ad adeguati trattamenti contro il bio-fouling marino anche mediante l'applicazione di apposite patch protettive.

I sensori dovranno essere impacchettati all'interno di una custodia riutilizzabile, dotata di elementi di fissaggio idonei, guarnizioni e quant'altro necessario per una corretta posa subacquea. Dovrà essere fornita una documentazione informativa idonea, con certificati di garanzia e conformità o quant'altro necessario a comprovarne la funzionalità.

La consegna degli ADCP dovrà avvenire presso la sede del Consorzio LaMMA di Livorno. Il trasporto dalla casa madre alla sede del Consorzio avverrà a spese e sotto la responsabilità dell'Aggiudicatario, che si prenderà carico di tutte le pratiche ed eventuali spese doganali, adempimenti fiscali (tasse di importazione), e ogni altro adempimento necessario alla consegna della strumentazione.

Al momento della consegna l'Aggiudicatario provvederà a verificarne l'integrità e a verificare il funzionamento delle componenti elettroniche, hardware e software.

### **SUPPORTO TECNICO**

Per tutta la durata della garanzia dovrà essere fornito il necessario supporto tecnico al personale del Consorzio. Tale supporto dovrà essere attivato entro 48 h dalla data della consegna. Dovrà comprendere sia le questioni inerenti eventuali malfunzionamenti hardware e software sia per la corretta interpretazione ed esportazione in altri formati (e.g. ascii, excel, matlab) di tutti i dati acquisiti, qualora ce ne fosse bisogno. Il supporto potrà essere fornito anche da remoto tramite telefono, skype, o altri mezzi di comunicazione, guidando le operazioni eseguite dal personale LaMMA.

## **Art. 2 – Termini, Avvio dell'esecuzione, sospensione e ultimazione dell'esecuzione**

1. Il contratto ha una durata di 1 anno e le prestazioni devono essere completate entro i termini di seguito riportati:

- a) Consegna della fornitura: entro 45 gg dalla sottoscrizione del contratto,
- b) Supporto: dovrà essere attivato entro 48 H dalla consegna e prestato entro 72 H dalla richiesta d'intervento ed essere eseguito per 1 anno dalla consegna in modalità continuativa.

2. Il Responsabile unico del procedimento svolge le funzioni di direttore dell'esecuzione del contratto e al termine di tutte le prestazioni viene redatto un verbale di ultimazione delle prestazioni in contraddittorio e prendono avvio le attività per la verifica di conformità per il rilascio del Certificato di verifica di conformità.

3. Per l'eventuale sospensione dell'esecuzione della prestazione da parte dell'Amministrazione si applica l'art. 107 del D.lgs. 50/2016.

4. L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare le prestazioni nel termine fissato può richiederne la proroga ai sensi dell'art. 107, comma 5, del D.Lgs. 50/2016.

## **Art. 3 – Obbligo di impresa ai sensi dell'Art. 24 comma 1 Legge Regionale 38/2007**

1. Ai sensi dell'art. 24, comma 1, L.R. 38/2007 la Società ha l'obbligo di informare immediatamente l'Amministrazione di qualsiasi atto di intimidazione commesso nei suoi confronti nel corso del contratto con la finalità di condizionarne la regolare e corretta esecuzione.

## **Art. 4 - Importo stimato**

- 1.** L'importo complessivo dell'appalto è stimato in 52.400 Euro, oltre Iva nei termini di legge di cui € 3300 iva esclusa di costi di manodopera e servizi.
- 2.** Per l'espletamento del presente appalto non sono rilevabili rischi interferenti per i quali sia necessario adottare specifiche misure di sicurezza, e che pertanto non risulta necessario prevedere la predisposizione del "Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenze" – DUVRI e non sussistono di conseguenza costi della sicurezza di cui all'art. 23, comma 15, del D.Lgs. 50/2016.

## **Art. 5 – Verifica di conformità**

- 1.** Ai sensi dell'art. 102, comma 2, del D.Lgs. 50/2016, le prestazioni contrattuali sono soggette a verifica di conformità, per certificare che l'oggetto del contratto in termini di prestazioni, obiettivi e caratteristiche tecniche, economiche e qualitative sia stato realizzato ed eseguito nel rispetto delle previsioni contrattuali e delle pattuizioni concordate in sede di affidamento.
- 2.** La verifica di conformità di cui al precedente comma 1 è effettuata dal Direttore dell'esecuzione.
- 3.** Il Direttore dell'esecuzione effettua la verifica di conformità in corso di esecuzione al fine di accertare che la relativa prestazione è stata effettuata, in termini di quantità e qualità, nel rispetto delle prescrizioni previste nel presente documento e negli altri documenti ivi richiamati secondo le seguenti specifiche:
  - Verifica della fornitura, del trattamento protettivo anti-fouling dei sensori, configurazione e predisposizione degli apparati entro 20 gg naturali decorrenti dalla data di consegna.
  - Verifica del supporto entro 20 gg naturali dalla scadenza del contratto.
- 4.** Successivamente all'emissione del Certificato di verifica di conformità definitiva procederà con la liquidazione del saldo.

L'Amministratore Unico

Dott. Bernardo Gozzini