



**CAPITOLATO SPECIALE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
RELATIVO ALLA FORNITURA DI UN SISTEMA DI CAMPIONAMENTO
E DI MISURA DI PARAMETRI CHIMICO-FISICI DELL'ACQUA**

CIG 9322744BB7

CUI F00055590327202200006

CUP F97C19000070001

ART. 1. PREMESSA

L'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale – OGS (di seguito indicato come "OGS"), mediante utilizzo del contributo concesso nell'ambito della convenzione stipulata con il Consiglio Nazionale delle Ricerche – Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente (CNR-DSSTTA) per "attività straordinaria di allestimento e conseguente manutenzione straordinaria della n/r "Laura Bassi"", in attuazione dell'articolo 5 dell'accordo per la gestione operativa e scientifica della nave stipulato in data 31/01/2019 con il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e l'Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA), intende acquistare un sistema di campionamento e di misura di parametri chimico-fisici dell'acqua nonché di misura delle correnti (di seguito indicato come "Rosette-CTD") da installare a bordo della Nave rompighiaccio "Laura Bassi".

ART. 2. OGGETTO DELLA FORNITURA

Oggetto del presente appalto è la fornitura di **un sistema di campionamento e di misura di parametri chimico-fisici dell'acqua** costituito da due sistemi "Rosette-CTD" e di tutta la strumentazione di seguito specificata, di cui uno di costruzione "superpulita" ovvero caratterizzata da struttura, bottiglie e posizione della sonda tale da minimizzare ogni possibile contaminazione ambientale. I due sistemi devono essere idonei per un utilizzo fino alla profondità di 6000 m e la strumentazione prevista deve poter essere intercambiata senza modifiche fra i due sistemi di campionamento. E' prevista la fornitura di adeguati sensori per la misura di più parametri contemporaneamente come di seguito specificato. Uno dei 2 sistemi deve essere in grado di comunicare con un'unità in superficie per poter visualizzare i parametri misurati in tempo reale e per poter controllare la chiusura dei campionatori d'acqua. Mentre l'altro sarà dotato di una sonda autoregistrante in grado di comandare la chiusura delle bottiglie di campionamento dell'acqua a profondità programmate. Un sistema deve inoltre essere equipaggiato con 2 (due) profilatori di corrente doppler (con firmware "Lowered" e bottom detection).

Caratteristiche e applicazioni

Il primo sistema è costituito da una "**Rosette-CTD**" che deve avere le caratteristiche di seguito indicate.

la struttura in metallo (**frame**) deve essere in grado di ospitare 24 bottiglie da 12 litri di capacità minima. Deve essere corredata da un "pilone" centrale (**Carousel**) che funge da interfaccia fra l'unità



di superficie e i sensori montati sulla struttura (sonda **CTD**), e permette il controllo della chiusura delle bottiglie. La struttura deve poter alloggiare anche tutta la sensoristica prevista nel presente capitolato.

La **“Rosette-CTD”** deve essere equipaggiata con:

- Pilone centrale (Carousel) che ospita almeno 24 bottiglie di campionamento
- 30 bottiglie da minimo 12 litri di capacità ciascuna.
- Sonda multiparametrica a flusso controllato (CTD)
- Coppia di ADCP (in modalità “lowered” e con bottom tracking)

Il sistema deve comprendere anche un’unità di superficie in grado di fornire alimentazione e in grado di comunicare in modo bi-direzionale con l’unità subacquea, attraverso un cavo di collegamento coassiale di lunghezza fino a 10.000 metri.

Caratteristiche tecniche minime indispensabili della fornitura

L’**UNITÀ DI SUPERFICIE** dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Interfaccia RS-232 e IEEE-488
- Ingresso NMEA 0183 per GPS o analogo
- Canale ausiliario per poter interfacciare un sensore PAR di superficie
- Porta seriale per l’uscita dei dati in formato ASCII o analogo
- Uscita del segnale proveniente dal sensore digitale di pressione proveniente dall’unità subacquea.
- Predisposizione per allarme in caso di contatto col fondo.

La dotazione dell’unità di superficie dovrà comprendere anche i seguenti accessori:

- Tutti i cavi di alimentazione ed accessori necessari al suo funzionamento
- Cavo seriale RS-232
- Cavo test NMEA
- Kit per montaggio rack
- Software per elaborazione dei dati completo di documentazione e manualistica
- Cavo di collegamento allo “slip-ring” del verricello (20 metri)

Sensore PAR di superficie: l’unità di superficie dovrà essere corredata da un sensore **PAR** di superficie per la misura della radiazione solare utile per la fotosintesi clorofilliana. Lo spettro di misura deve essere al minimo compresa fra 400-700 nm. Il sensore deve essere compatibile con l’unità di superficie e deve essere fornito con un adeguato cavo di collegamento (almeno 15 metri di lunghezza).

L’**Unità Subacquea** costituita da sonda multiparametrica, pilone centrale e struttura metallica di supporto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

**OGS**Istituto Nazionale
di Oceanografia
e di Geofisica
SperimentaleBorgo Grotta Gigante 42/c
34010 Sgonico (Trieste)
c. fisc./p.iva: 00055590327
tel. +39 320 4324721www.ogs.it

La sonda multiparametrica (CTD) a flusso controllato con tutti i sensori inseriti all'interno del flusso e con velocità di campionamento di almeno 24Hz, dovrà essere in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri.

- Sensori di Temperatura e Conducibilità con condotto TC per sincronizzare le misure e protezione dal "biofouling"
- Connettori subacquei "wet-pluggable"
- Sensore di pressione in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri.
- Pompa a portata costante per irrorare i sensori; di questa dovrà essere fornita anche una di ricambio
- Possibilità di connettere sensori di Temperatura e Conducibilità per misure ridondanti
- Almeno 8 ingressi per sensori ausiliari
- Scheda per il controllo del Carousel
- Gabbia protettiva in acciaio inossidabile
- Software per l'elaborazione dei dati completo di documentazione e manualistica

I seguenti sensori saranno parte della fornitura. Tutti i sensori dovranno essere compatibili con la sonda multiparametrica. È richiesta la possibilità di collegare tutti i seguenti sensori contemporaneamente:

- **Sensori di Temperatura e Conducibilità** sia per linea principale che quella secondaria (misure ridondanti) in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri. Necessaria una ulteriore coppia di sensori di backup. Nello specifico i valori di range ed accuratezza che dovranno essere garantiti sono:

Conducibilità	0 - 7 S/m (0 - 70 mohm/cm)	0.0004 S/m
Temperatura	-5 to +35 °C	0.001 °C
Pressione	0 to full scale 10,000 psia	0.015% rispetto alla misura di fondo scala

- **Sensore di OSSIGENO** disciolto, a membrana polarografica compensato per la temperatura in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri, completo di hardware di montaggio e cavo di collegamento alla sonda multiparametrica. Necessario un ulteriore sensore di backup.

Accuratezza iniziale	± 2% della saturazione
Stabilità	0.5% per 1000 ore di utilizzo della membrana

- **Fluorimetro** per "Clorofilla a" in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri con range di misura 0-125 µg/l, e sensibilità migliore o uguale a 0.025 µg/L completo di tutto

**OGS**Istituto Nazionale
di Oceanografia
e di Geofisica
SperimentaleBorgo Grotta Gigante 42/c
34010 Sgonico (Trieste)
c. fisc./p.iva: 00055590327
tel. +39 320 4324721www.ogs.it

l'hardware di montaggio compresi cavi e connessioni per il collegamento alla sonda multiparametrica. Il sensore fluorimetrico potrà essere integrato con quello torbidimetrico avente le specifiche riportate di seguito.

- **Torbidimetro** a infrarossi in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri con range di misura 0-125 NTU e accuratezza della retrodiffusione migliore o uguale a 0.003 m^{-1} completo di tutto l'hardware di montaggio compresi cavi e connessioni per il collegamento alla sonda multiparametrica.
- **Altimetro** in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri, con accuratezza migliore o uguale a 0.10 metri, completo di tutto l'hardware di montaggio compresi cavi e connessioni per il collegamento alla sonda multiparametrica.
- **Sensore di PAR** (Photosynthetically Active Radiation) per la misura della Radiazione Solare Utile per la Fotosintesi Clorofilliana in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri con uno spettro di misura compreso fra i 400-700 nm, un range PAR da 0 - 5000 $\mu\text{mol photons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ e con un errore di coseno nel range $0^\circ - 60^\circ$ inferiore o uguale al 3%. Il tutto completo di hardware di montaggio compresi cavi e connessioni per il collegamento alla sonda.
- **Sensore di pH** in grado di operare alla profondità di almeno 1200 metri con un range di misura del pH fra 0 e 14 di misura ed un'accuratezza di ± 0.1 pH con risposta temporale della misura di 1.2 s. Il tutto completo di hardware di montaggio compresi cavi e connessioni per il collegamento alla sonda.

Il **Pilone centrale**, lo strumento che controlla la chiusura delle bottiglie, deve essere in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri. Deve essere interfacciabile all'unità di superficie e alla sonda multiparametrica, deve poter controllare la chiusura di 24 bottiglie.

La **struttura metallica di supporto** deve essere in grado di operare fino alla profondità di almeno 6000 metri, deve poter alloggiare al suo interno il pilone centrale (Carousel), la sonda multiparametrica (CTD) e 24 bottiglie per campionamento della capacità di 12 litri ciascuna. Deve essere in grado di controllare la chiusura delle bottiglie singolarmente. Le dimensioni non devono eccedere 180 cm di altezza e 220 cm di diametro. Il "frame" deve poter essere attrezzato con due profilatori di corrente L-ADCP (uno rivolto verso il fondo e uno verso la superficie).

Le **Bottiglie per campionamento** in materiale plastico (PVC) devono poter essere montate sulla struttura metallica in modo semplice e con un meccanismo di "sgancio rapido"; devono avere la capacità minima di 12 litri e fornite sia con elastici in gomma sia con molle in metallo per la chiusura.

I 2 (due) **profilatori di corrente Doppler (L-ADCP)** da montare sul sistema dovranno essere in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri. La frequenza richiesta è di 300 kHz; dovranno essere configurati per operare in modalità "lowered" con apposito firmware e dotati di "bottom tracking". Devono essere dotati di alimentazione autonoma, adeguata memoria interna, e di sensore di pressione (range 6000m). La fornitura dovrà essere completa di cavi per alimentazione, comunicazione e sincronizzazione, parti di ricambio (come da raccomandazioni della casa madre), un accumulatore (batteria) aggiuntiva per profilatore, software, documentazione e manualistica, e casse di trasporto.



Il secondo sistema consiste in una **“Rosette-CTD superpulita”** che dovrà essere grado di campionare l’acqua evitando ogni possibile contaminazione da metalli. Tutto il sistema deve essere garantito C-Free (contamination-free), ovvero superpulito.

La struttura completamente realizzata in titanio (**frame**) saldato e rivestito, senza alcuna bulloneria in acciaio, deve essere in grado di ospitare 12 bottiglie da 10 litri di capacità minima. Deve essere corredata da un “pilone” centrale (**Carousel**) in titanio che funge da interfaccia fra i sensori montati sulla struttura (**CTD**) e le bottiglie per il campionamento dell’acqua, permettendo il controllo della chiusura delle bottiglie. La struttura deve poter alloggiare anche tutta la sensoristica prevista nel presente capitolato.

La “Rosette-CTD superpulita” deve essere equipaggiata con:

- Pilone centrale (Carousel) che ospita almeno 12 bottiglie di campionamento
- 15 bottiglie da minimo 10 litri di capacità ciascuna.
- Sonda multiparametrica autoregistrante a flusso controllato (CTD) con housing realizzato in titanio

Caratteristiche tecniche minime indispensabili della fornitura

L’**Unità Subacquea** costituita da sonda multiparametrica autoregistrante, pilone centrale e struttura metallica di supporto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

La sonda multiparametrica autoregistrante a flusso controllato con tutti i sensori inseriti all’interno del flusso e con velocità di campionamento di almeno **4Hz**, dovrà essere in grado di operare fino alla profondità di 6000 metri.

- Sensori di Temperatura e Conduttività con condotto TC per sincronizzare le misure e protezione dal “biofouling”
- Connettori subacquei “wet-pluggable”
- Batterie interne e memoria interna di almeno 64 Mb
- Sensore di pressione in grado di operare fino alla profondità di almeno 6000 metri. Pompa a portata costante per irrorare i sensori; di questa dovrà essere fornita anche una di ricambio
- Almeno 6 ingressi per sensori ausiliari
- Kit per il collegamento della sonda multiparametrica con Carousel in posizione verticale al di sopra delle bottiglie di campionamento per evitare la contaminazione dell’acqua
- Modulo di controllo in titanio per la chiusura delle bottiglie alle profondità programmate sulla base del sensore di pressione della sonda multiparametrica, completo di cavi di collegamento e software
- Tutti i cavi di collegamento tra sensori, pompa e sonda multiparametrica
- Gabbia protettiva in acciaio inossidabile
- Software per l’elaborazione dei dati completo di documentazione e manualistica



I seguenti sensori saranno parte della fornitura. Tutti i sensori dovranno essere compatibili con la sonda multiparametrica autoregistrante. È richiesta la possibilità di collegare tutti i seguenti sensori contemporaneamente:

- **I sensori di Temperatura, Conducibilità e Pressione** dovranno essere in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri. Nello specifico i valori di range ed accuratezza che dovranno essere garantiti sono:

Conducibilità	0 - 7 S/m (0 - 70 mmho/cm)	0.00004 S/m (0.0004 mmho/cm)
Temperatura	-5 to +35 °C	0.0002 °C
Pressione	0 to full scale 10,000 psia	0.001% rispetto alla misura di fondo scala

- **Sensore di OSSIGENO** disciolto, di tipo a membrana polarografica compensato per la temperatura in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri, completo di hardware di montaggio e cavo di collegamento alla sonda multiparametrica.

Accuratezza iniziale	± 2% della saturazione
Stabilità	0.5% per 1000 ore di utilizzo della membrana

- **Fluorimetro** per “Clorofilla a” in grado di operare alla profondità di almeno 6000 metri con range di misura 0-125 µg/l, e sensibilità migliore o uguale a 0.025 µg/L completo di tutto l’hardware di montaggio compresi cavi e connessioni per il collegamento alla sonda multiparametrica. Il sensore fluorimetrico potrà essere integrato con quello torbidimetrico avente le specifiche riportate di seguito.

I sensori forniti devono essere in grado di funzionare tutti contemporaneamente, senza interferenze fra loro ed integrati nell’unità subacquea.

Le **Bottiglie per campionamento** in materiale plastico (PVC) con camera interna priva di fonti di contaminazione da metalli, valvola di rilascio della pressione e cordini, devono poter essere montate sulla struttura in alluminio mediante blocchi di montaggio sempre in PVC.

Devono avere la capacità minima di **10 litri** e con un meccanismo di apertura a profondità prestabilita durante la fase di messa in acqua per evitare la contaminazione ad opera della nave stessa.

Tutti i componenti che costituiscono il sistema oggetto della fornitura devono essere conformi agli standard internazionali riguardo la sicurezza, nonché conformi alle norme relative alla sicurezza elettrica e meccanica. Tutti i prodotti devono essere conformi a quanto prescritto dalla normativa vigente in materia.



OGS

Istituto Nazionale
di Oceanografia
e di Geofisica
Sperimentale

Borgo Grotta Gigante 42/c
34010 Sgonico (Trieste)
c. fisc./p.iva: 00055590327
tel. +39 320 4324721

www.ogs.it

Inoltre il sistema deve essere nuovo di fabbrica, costruito utilizzando parti nuove e originali e privo di difetti dovuti a progettazione o errata esecuzione, o a vizi dei materiali impiegati.

Deve essere completo di tutti gli accessori necessari per consentire l'immediata funzionalità dello stesso.

Deve essere corredato dalla manualistica tecnica e d'uso, edita dal produttore, in italiano o in inglese, in formato elettronico e/o cartaceo, nonché dalla documentazione relativa alla sicurezza del sistema. In particolare, i manuali devono essere idonei ad assicurare il funzionamento e l'utilizzo del sistema.

ART. 3 TERMINE E LUOGO DI CONSEGNA

La consegna del sistema oggetto della fornitura dovrà essere effettuata entro il termine massimo di 240 (duecentoquaranta) giorni solari dalla data di stipula del contratto con la ditta aggiudicataria.

In caso di invio da parte dell'OGS dell'ordine di servizio e verbale di consegna per l'esecuzione della fornitura in via di urgenza, il termine massimo di 240 (duecentoquaranta) giorni solari sopra indicato decorrerà dalla data di accettazione dell'ordine di servizio e verbale di avvio dell'esecuzione da parte dell'aggiudicatario della gara, accettazione che dovrà essere trasmessa all'OGS entro i tre giorni lavorativi successivi alla ricezione. In mancanza dell'accettazione l'OGS provvederà alla revoca dell'aggiudicazione e all'incameramento della cauzione provvisoria.

La consegna dell'attrezzatura oggetto del presente affidamento deve avvenire presso la sede centrale OGS a Borgo Grotta Gigante (Trieste) o a bordo della Nave "Laura Bassi". In caso di consegna a bordo il porto di spedizione e l'agenzia di riferimento verranno comunicati con l'anticipo necessario all'Appaltatore. La destinazione verrà concordata dopo l'assegnazione dell'affidamento. Tutti gli oneri diretti e indiretti relativi alla fornitura, compresi consegna e trasporto sono a carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie perché il materiale oggetto della fornitura non subisca danni durante il trasporto ed è obbligato a sostituire – a suo carico – il materiale che dovesse pervenire danneggiato e/o difettoso. Il personale OGS controllerà la conformità della merce consegnata. Si richiede un preavviso di almeno 20(venti) giorni sulla data di consegna, inviando una mail a lfacchin@ogs.it, fcoren@ogs.it, fzgur@ogs.it

ART. 4. VERIFICA DI CONFORMITÀ

Il Direttore dell'Esecuzione del Contratto, a fronte della comunicazione dell'Impresa di intervenuta ultimazione delle prestazioni, effettua entro cinque giorni i necessari accertamenti in contraddittorio con la stessa e, nei successivi cinque giorni, elabora il certificato di ultimazione delle prestazioni e lo invia al RUP, il quale ne rilascia copia conforme all'Impresa.

La verifica di conformità avrà luogo non oltre due mesi dall'ultimazione delle prestazioni.

La verifica di conformità è finalizzata ad accertare:

**OGS**Istituto Nazionale
di Oceanografia
e di Geofisica
SperimentaleBorgo Grotta Gigante 42/c
34010 Sgonico (Trieste)
c. fisc./p.iva: 00055590327
tel. +39 320 4324721www.ogs.it

- la piena rispondenza del sistema consegnato rispetto a quello proposto dall'Appaltatore in fase di offerta e le previsioni e pattuizioni contrattuali;
- la piena funzionalità del sistema, sulla scorta di tutte le prove funzionali e diagnostiche.

La data del relativo certificato varrà come data di accettazione dei prodotti con riferimento alle specifiche verifiche effettuate e indicate nel verbale.

L'esito positivo dei controlli/verifica di conformità non esonera l'Appaltatore da eventuali responsabilità derivanti da difformità dei prodotti che non fossero emerse all'atto dei controlli sopra citati.

Nel caso di esito negativo di tale verifica, l'Appaltatore dovrà sostituire entro 15 (quindici) giorni lavorativi lo strumento e/o parte di esso non perfettamente funzionante, svolgendo ogni attività necessaria affinché la verifica sia ripetuta e positivamente superata.

ART. 5. GARANZIA E ASSISTENZA

La garanzia deve essere di almeno due anni dalla data di consegna per l'elettronica e la meccanica.

L'assistenza deve comprendere tutti gli aggiornamenti software e della manualistica nonché assistenza a distanza per un periodo di due anni.

ART. 6 IMPORTO A BASE DI GARA

L'importo a base di gara, soggetto a ribasso, è pari a Euro 680.000,00.

In considerazione della natura della prestazione contrattuale, 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 per interferenze è pari a zero.

ART. 7 EVENTUALI FORNITURE COMPLEMENTARI

Laddove, nel triennio successivo alla stipula del contratto, l'OGS necessitasse di ulteriore strumentazione complementare a quella oggetto del presente appalto, si riserva di avvalersi del disposto dell'articolo 63, comma 3, lettera b) del D. Lgs. 50/2016 e s.m.i..

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Dott. Franco Coren