



UNIVERSITÀ  
degli STUDI  
di CATANIA

## **FORNITURA DI STRUMENTAZIONI SCIENTIFICHE**

### **PROGETTO**

RESTART Foundation: RESearch and innovation on future  
Telecommunications systems and networks, to make Italy  
more smART

**SPOKE 6 – INNOVATIVE ARCHITECTURES AND EXTREME ENVIRONMENTS**

CUP: E63C22002070006

**PIATTAFORMA HARDWARE/SOFTWARE INTEGRATE PER COMUNICAZIONI  
UNDERWATER**

### **SPECIFICHE TECNICHE** **LOTTO 3**

Il Responsabile Scientifico del progetto  
Prof. Sergio PALAZZO

IL R.U.P.  
Ing. Enrico Parrinello

## Sommario

1 – Oggetto.....	3
2 – Caratteristiche tecniche (contenuto minimo della fornitura) .....	3
3 – Modalità e tempi di consegna della fornitura.....	4
4 – Ambiti di Valutazione dell’offerta tecnica.....	6

## 1 – Oggetto

Il presente documento, che è parte integrante del Capitolato Speciale d'Appalto, riporta le caratteristiche tecniche, gli ambiti di valutazione dell'offerta tecnica e le modalità di consegna dell'oggetto della fornitura: **Piattaforma hardware/software integrate per comunicazioni underwater.**

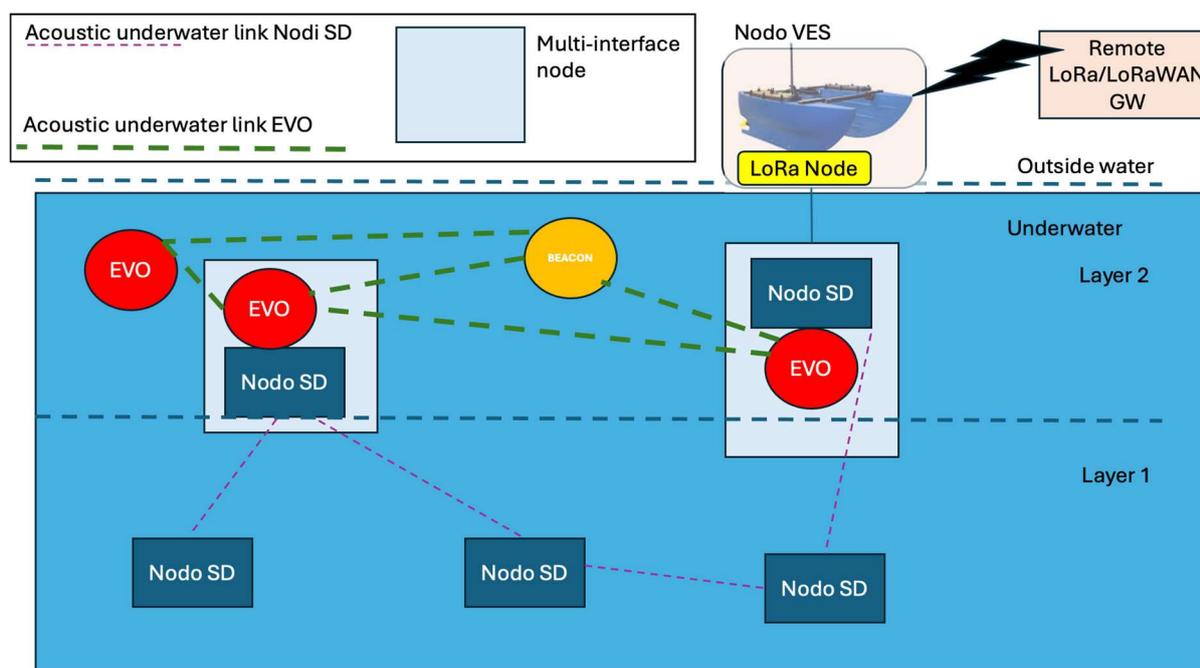


Figura 1: Schema di riferimento della piattaforma oggetto della fornitura

## 2 – Caratteristiche tecniche (contenuto minimo della fornitura)

Piattaforma il cui schema di riferimento è riportato in Figura 1, che integri caratteristiche hardware/software a supporto di applicazioni challenging per scenari estremi. La piattaforma fornita dovrà essere compatibile con i dispositivi già in dotazione dei laboratori afferenti allo Spoke (Modem Evologics 18/34 S2CR) e dovrà presentare caratteristiche analoghe o equivalenti, sia in termini di fornitura hardware che di configurazione e accesso software, rispetto a quanto riportato a seguire:

- **N. 1 Beacon Modem Acustico Evologics S2C R Hydroacoustic Modem 18/34 (o equivalente)** (nodo Beacon) in Delrin con interfaccia ethernet, profondità operativa 200m, range operativo 3500m, connessione a 13.9kb/s, peso circa 2-6kg, batteria, Housing Material: Delrin (max. depth 200m), Power Supply Type: Internal, Power Supply Voltage: 24 VDC, Internal battery: NiMH 20S 10 Ah, Primary connector type: Subconn FCR1508M, Interface connector Layout 1: Ethernet + Power, Acoustic Release: One acoustic release, Acoustic Release Connection Type: Built-in, Memory card: 32 GB uSD, Sandbox: Built-in, SDM: Modem
- **N. 3 Modem acustici sottomarini Software Defined Evologics (nodi EVO) S2C M Hydroacoustic mini-Modem 18/34 (o equivalente)** Housing Material: Delrin (max. depth 200m), Power Supply Type: Internal, Power Supply Voltage: 24 VDC, Internal battery: Li-ion 5S1P 18V-3.5Ah (60.3Wh) with integrated BMS and charger, Primary connector type: Subconn FCR1508M, Interface connector Layout 1: Ethernet + Power, Memory card: 32 GB uSD, Sandbox: Built-in, SDM: Modem
- **N. 4 Cables [S2C-310-25-S8F-E] S2C Cable** (Subcon MCIL8F, Ethernet RJ45, 25m)

- **N. 4 Battery charger [tipo Evologics S2C-402-00 o equivalente],** per batteria interna integrate o per pacchetto di batterie esterne ricaricabile (NiMH).
- **N. 5 schede Raspberry Pi 5 (o equivalente),** incluso starter kit, alimentatore, case, cavi micro HDMI, camera HQ, ventola dissipatore, corredate di LoRa Shields e power bank di alimentazione
- **N. 5 schede Raspberry Pi 4 (o equivalente),** incluso starter kit, alimentatore, case, cavi micro HDMI, camera HQ, ventola dissipatore, corredate di LoRa Shields e power bank di alimentazione
- **N. 10 schede di espansione Raspberry Pi+LoRA 868 MHz** con modulo radio
- **N. 20 nodi sensori per misura di pressione, profondità, luminosità, pH, conduttività, torbidità,** compatibili con Raspberry Pi 4 e 5 del tipo Atlas Scientific
- **N. 1 Indoor LoRa/LoRaWAN gateway compatibile con Shield LoRa**
- **N. 1 Outdoor LoRa/LoRaWAN gateway compatibile con Shield LoRa**
- **N. 1 Dispositivo (nodo VES) Uncrewed Surface Vessel** including the required ethernet switch tipo BlueRobotics BlueBoat **(o equivalente)** incluso ethernet switch;
- **N. 5 Modem Open Source Software Defined per comunicazione sottomarina (nodi SD)** tipo WAM della Wireless and More srl **(o equivalente)** completi di casing esterno trasparente caratterizzati da Transducer central frequency: 40:70 kHz, Bandwidth: 2:30 kHz, Modulation supported schemes: BPSK, DSSS, Janus, Coding scheme: Hamming 7,4, Reed-Solomon, Convolutional, others, Transmission Power (source level) with Aquarian AS1 transducer 90 kHz: 170 dB SPL re 1  $\mu$ Pa @ 1 m; 50 kHz: 160 dB SPL re 1  $\mu$ Pa @ 1 m, Power consumption: transmission: up to 6 W; reception: up to 5 W, Networking abilities: DESERT Underwater Framework, Deep rated: plastic casing: 100 m depth, Range: 1 km, Rate: 1 kbps, in base a modulazione e codifica, Power supply: 12 VDC, batteria inclusa in casing in materiale plastico (battery duration: > 7 ore a regime di massimo consumo). Il modem dovrà poter essere utilizzato anche come front-end analogico, eseguendo algoritmi di elaborazione del segnale sviluppati direttamente a bordo del controllore Raspberry Pi 4B utilizzato dal modem.
- **Cavetteria di supporto e sistema di zavorre e supporto al galleggiamento (incluse sagole e boe di galleggiamento) e quanto necessario per ciascuno dei modem considerati**
- **Fornitura di documentazione dettagliata e manuale di configurazione e utilizzo della piattaforma**
- **Attività di integrazione hardware/software della piattaforma consistente nel supporto delle seguenti funzionalità:**
  - Trasmissione single hop e multi hop tra nodi SD
  - Trasmissione single hop e multi hop tra nodi EVO
  - Connessione cablata tra alcuni nodi EVO e/o alcuni nodi SD e/o eventuali nodi modem ottici da aggiungere successivamente per supportare trasmissione con nodi multi interfaccia
  - Trasmissione beacon dal nodo EVO Beacon agli altri al fine del recupero di informazioni di posizionamento
  - Trasmissione dati da nodo(i) multi interfaccia alla superficie tramite interfaccia LoRa node-LoRa Gateway
  - Trasmissione bidirezionale dei dati/comandi di attuazione dalla rete Internet alla piattaforma underwater e viceversa con eventuale possibilità di connessione con piattaforme di futura espansione

Ciascuno dei nodi EVO e SD dovrà includere la seguente componentistica opportunamente aggregata all'interno di contenitori stagni a tenuta per test in ambiente marino.

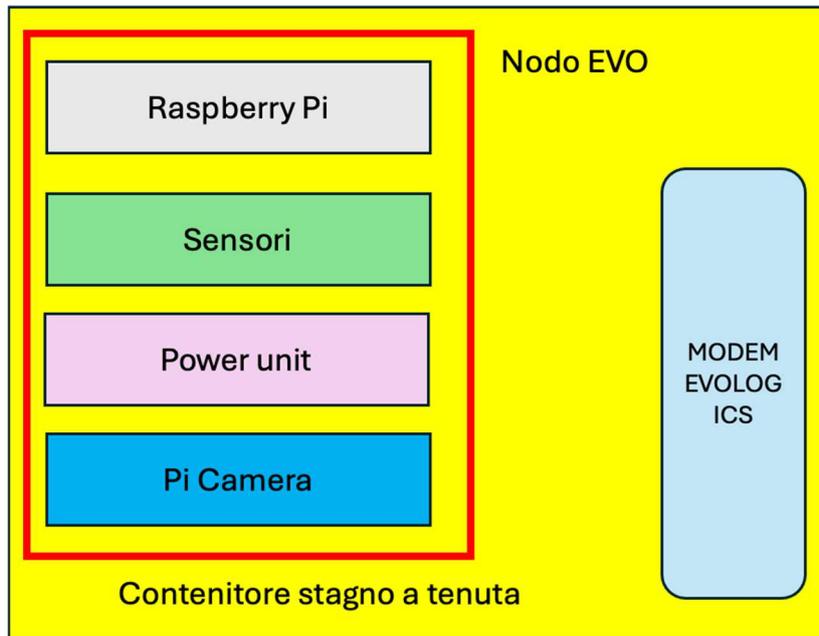


Figura 2: Schema di riferimento del Nodo EVO

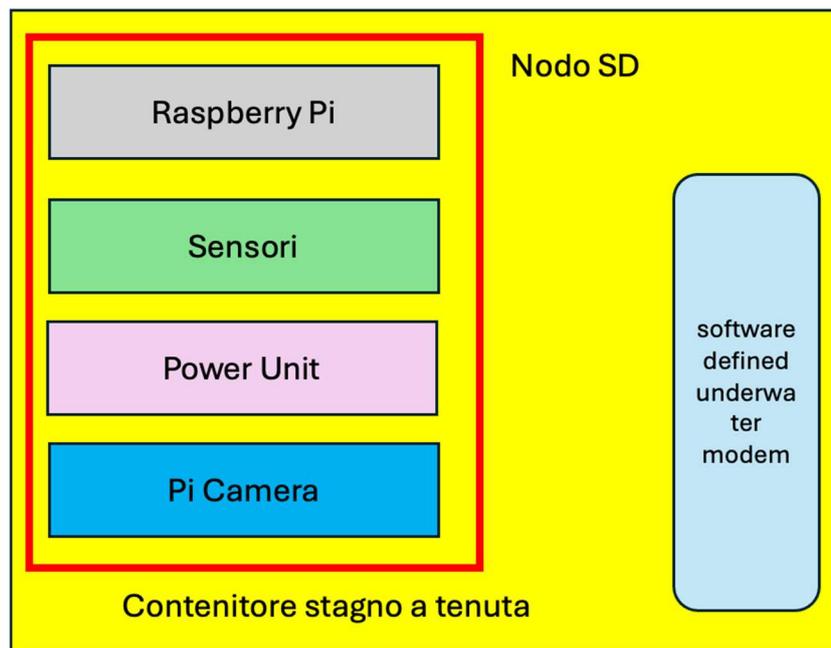


Figura 3: Schema di riferimento del Nodo SD

È richiesta l'integrazione hardware/software dell'intera piattaforma. Tutta la piattaforma dovrà essere fornita in formato chiavi in mano completa di hardware e software, funzionante in modalità multiple layers come da schema architetturale riportato in Figura 1.

Si richiede, inoltre, fornitura di documentazione dettagliata e manuale di configurazione e utilizzo della piattaforma.

### 3 – Modalità e tempi di consegna della fornitura

L'Impresa Aggiudicataria, in riferimento a quanto specificato all'Art. 6 del CSA, dovrà effettuare la consegna, l'installazione ed il collaudo, entro il termine complessivo di 180 giorni solari dalla stipula del contratto (150gg + 30gg come da dettaglio successivamente riportato), presso i laboratori del DIEEI\_UniCT ospitati presso il Polo Tecnologico dell'Università di Catania – Via Santa Sofia, 102 – 95100 Catania – Riferimento Prof.ssa Laura Galluccio.

Più in dettaglio, si specifica che si richiede di procedere alla fornitura nel seguente modo:

1. **FASE 1** – Consegna entro e non oltre **150 giorni solari dalla firma del contratto**: Fornitura dell'hardware dei nodi.
2. **FASE 2** – Consegna entro e non oltre **180 giorni solari dalla firma del contratto**: Consegna chiavi in mano della rimanente parte della piattaforma (inclusa fornitura software, configurazione apparati e documentazione a corredo della piattaforma).

### 4 – Ambiti di Valutazione dell'offerta tecnica

In accordo con quanto riportato agli artt. 11-12-13 del CSA, le offerte tecniche ed economiche verranno valutate sulla base dei punteggi esposti in tabella 1.

**Tabella 1. Componenti e punti riservati alla valutazione delle offerte, per ciascun Lotto**

Componenti dell'offerta	Punti
Offerta Tecnica	85
Offerta Economica	15
<b>Totale</b>	<b>100</b>

Il punteggio per l'offerta tecnica sarà attribuito sulla base della valutazione dei seguenti “ambiti di valutazione”:

Ambiti di Valutazione	Punteggio Massimo
A) Certificazioni	10
B) Proposte migliorative	51
C) Condizioni della Fornitura	6
D) Servizi offerti	18
<b>Totale</b>	<b>85 punti</b>

Per ognuno dei criteri/ambiti di valutazione sopra indicati, sono individuati ulteriori e specifici sub-criteri di valutazione indicati a seguire.

Fermo restando il contenuto minimo della fornitura, nel rispetto delle specifiche definite al precedente paragrafo 2, l'offerta verrà valutata esclusivamente sulla base dei punteggi riportati nelle *Table di valutazione dell'offerta tecnica*, secondo i criteri di valutazione in seguito specificati.

N°	Criteri di Valutazione	Max punteggio	Modalità di valutazione (T/D/Q)
<b><u>A CERTIFICAZIONI (Max 10 punti)</u></b>			
A.1	UNI EN ISO 9001 - gestione della qualità	<b>1</b>	<b>T</b>
A.2	UNI EN ISO 14001:2015 - gestione ambientale	<b>4</b>	<b>T</b>
A.3	UNI ISO 26000:2020 o in alternativa SA8000:2014 – responsabilità sociale d'impresa	<b>5</b>	<b>T</b>
Si specifica che tutte le certificazioni dovranno essere in corso di validità al momento della scadenza dei termini di presentazione dell'offerta, a pena d'esclusione			
<b><u>B Proposte migliorative (Max 51 punti)</u></b>			
B.1	Proposta migliorativa – relazione tecnica	<b>fino a 3 punti</b>	<b>D</b>
B.2	Proposta migliorativa – carrello(i) per trasporto componenti piattaforma (P: numero di carrelli proposti)	<b>(P)x7 [max. 21 punti]</b>	<b>T</b>
B.3	Proposta migliorativa – Supporto delle campagne di misura in mare tramite impiego di imbarcazioni per tutta la durata delle operazioni (P: numero di campagne di misura in mare - inclusi oneri assicurativi e carburante)	<b>(P)x9 [max. 27 punti]</b>	<b>T</b>
Dovranno essere prodotte tutte le schede tecniche dei prodotti proposti, a pena d'esclusione			
<b><u>C Condizioni della Fornitura (Max 6 punti)</u></b>			
C.1	Estensione del periodo di garanzia incluso servizio pick up (ritiro a domicilio) a carico del fornitore, di ulteriori periodi di 12 mesi ciascuno (P)	<b>(P) x 2 [max. 6 punti]</b>	<b>Q</b>
<b><u>D Servizi Offerti (Max 18 punti)</u></b>			
D.1	Manutenzione di tipo Full Risk incluso tutti i ricambi ed escluso gli accessori, tempi certi di intervento, servizio di assistenza da remoto, spedizione con servizio di pick up (ritiro a domicilio) a carico del fornitore. Per ogni singolo periodo di 12 mesi (P)	<b>(P) x 5 [max. 15 punti]</b>	<b>Q</b>
D.2	Training on site, aggiuntivo rispetto a quello già previsto e descritto all'art. 8 del CSA, sull'utilizzo del sistema (con rilascio di certificazione e/o attestazione)	<b>3</b>	<b>T</b>

Dove:

con la lettera **D** vengono indicati i “**Punteggi qualitativi**”

con la lettera **Q** vengono indicati i “**Punteggi quantitativi**”

con la lettera **T** vengono indicati i “**Punteggi tabellari**”

Per maggiori dettagli sul metodo di attribuzione dei coefficienti si rimanda al CSA.