



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.**

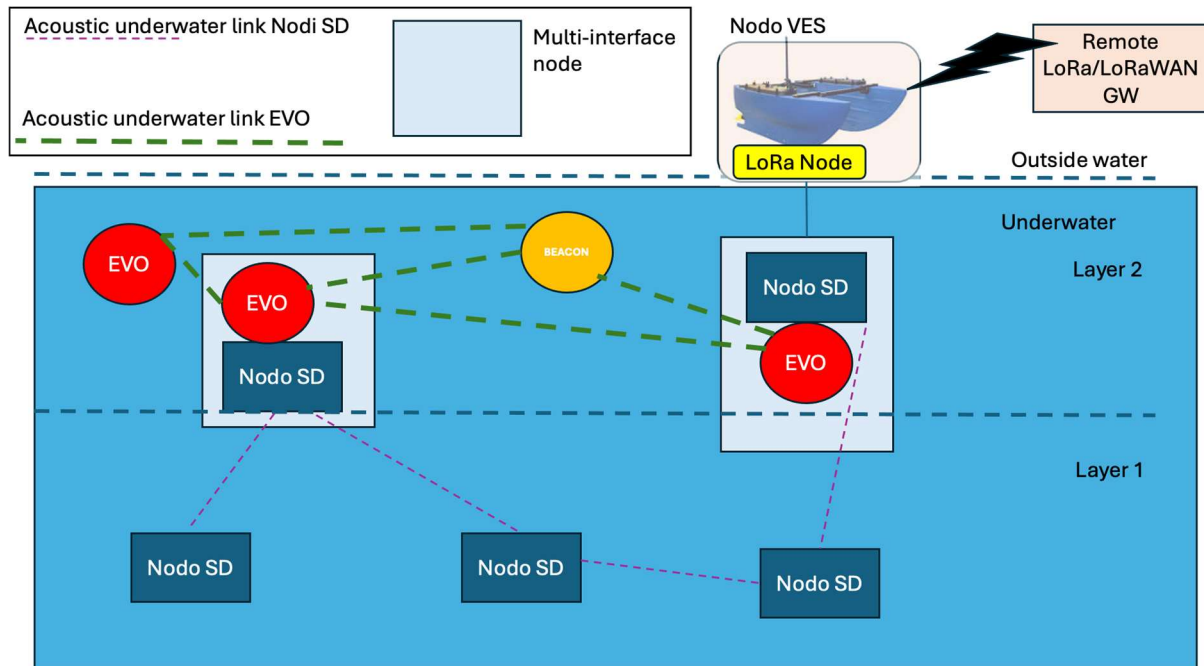


Figura 1: Schema di riferimento della piattaforma oggetto della fornitura

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 µPa @ 1 m; 50 kHz: 160 dB SPL re 1 µPa @ 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.

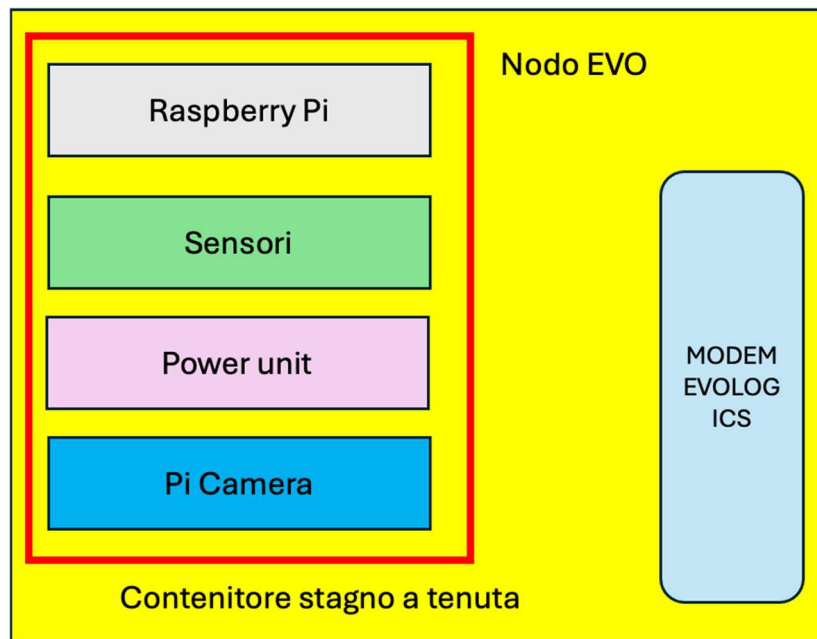


Figura 2: Schema di riferimento del Nodo EVO

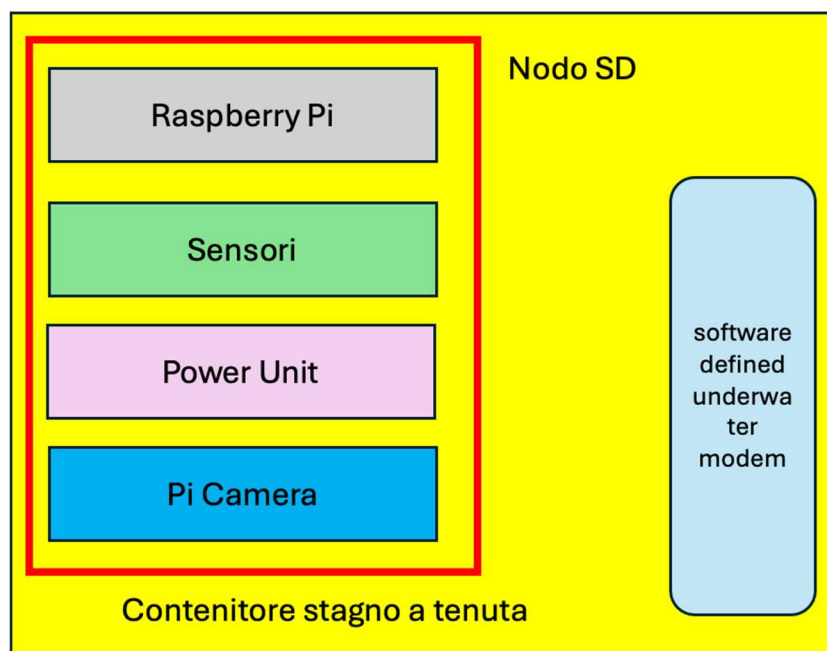


Figura 3: Schema di riferimento del Nodo SD

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
Totale	100

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
Totale	85 punti

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 *Tabelle 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)
A CERTIFICAZIONI (Max 10 punti)			
A.1	UNI EN ISO 9001 - gestione della qualità	1	T
A.2	UNI EN ISO 14001:2015 - gestione ambientale	4	T
A.3	UNI ISO 26000:2020 o in alternativa SA8000:2014 – responsabilità sociale d'impresa	5	T
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 Proposte migliorative (Max 51 punti)			
B.1	Proposta migliorativa – relazione tecnica	fino a 3 punti	D
B.2	Proposta migliorativa – carrello(i) per trasporto componenti piattaforma (P: numero di carrelli proposti)	(P)x7 [max. 21 punti]	T
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)	(P)x9 [max. 27 punti]	T
Dovranno essere prodotte tutte le schede tecniche dei prodotti proposti, a pena d'esclusione			
C Condizioni della Fornitura (Max 6 punti)			
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)	(P) x 2 [max. 6 punti]	Q
D Servizi Offerti (Max 18 punti)			
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)	(P) x 5 [max. 15 punti]	Q
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)	3	T

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.