



Codifica documento

PON-OR9-01-SOW

Revisione

01

Tipo documento

Capitolato tecnico-prestazionale

Denominazione gara

Fornitura di strumentazione di misura e controllo per i Laboratori del Sardinia Radio Telescope

Tipo di procedura

Procedura aperta ai sensi dell'art. 60 D.lgs. 18 aprile 2016, n. 50, e s.m.i.

CUP

C87E19000000007

CIG

Lotto 1: 8642359C40 (LAB_SIGNAL)
Lotto 2: 8642458DF2 (LAB_ANALYZER)
Lotto 3: 8642469708 (LAB_ANALYPORT)
Lotto 4: 86424821C4 (LAB_OSCILL)

Atto di avvio

Determinazione n. 28 del 18 febbraio 2021

Valore complessivo (4 lotti)

€ 618.031,00

Provenienza finanziamento

**Azione II.1 del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020
Avviso D.D. 424 del 28/02/2018**

PIR01_00010 "Potenziamento del Sardinia Radio Telescope per lo studio dell'Universo alle alte frequenze radio - SRT_HighFreq"

*Responsabile del
procedimento*

Dott. Ignazio Enrico Pietro Porceddu



Contenuto del documento

Art. 1	Premessa - PON “Ricerca e Innovazione 2014-2020”	5
Art. 2	Oggetto della fornitura – Obiettivi generali	5
Art. 3	Requisiti Tecnico/Funzionali minimi	7
Art. 4	Requisiti Prestazionali minimi	13
Art. 6	Collaudo della fornitura	15
Art. 7	Requisiti del gruppo di lavoro	15
Art. 8	Assistenza e supporto	16
Art. 9	Fasi e cronoprogramma	16



Definizioni

Aggiudicatario	Il concorrente primo classificato nella graduatoria di valutazione delle offerte
Amministrazione	L'INAF – Osservatorio Astronomico di Cagliari (INAF-OAC)
Affidatario/Appaltatore	Operatore economico con il quale INAF-OAC stipula il contratto
AVCPass	Banca dati nazionale istituita presso l'A.N.AC. per la verifica del possesso dei requisiti generali e speciali per la partecipazione alla Gara
Capitolato tecnico prestazionale	Il documento che definisce le caratteristiche tecniche della fornitura
Codice	Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50. Nel presente documento, è sotteso il riferimento al codice nel richiamo degli articoli del codice medesimo. Se non altrimenti specificato, per maggiore fluidità di lettura, a titolo esemplificativo, il richiamo “ex art. 80” dovrà essere inteso come “ex art. 80 del codice”
Concorrente	Ciascuno dei soggetti, siano essi in forma singola che raggruppata / raggruppanda che presentano offerta
Contratto	Il contratto di appalto che sarà stipulato fra INAF-OAC e Aggiudicatario
Direttore dell'esecuzione del Contratto	Incaricato INAF-OAC con il compito di rappresentarla nella gestione del rapporto contrattuale con l'Appaltatore
Disciplinare di Gara	Il documento che fornisce ai concorrenti le informazioni necessarie alla preparazione e presentazione dell'Offerta, nonché i criteri di valutazione e di aggiudicazione
Dossier di Gara	Composto da: Bando di gara, disciplinare, capitolato tecnico prestazionale e relativi allegati che nel loro insieme forniscono ai concorrenti a) i requisiti di idoneità economico finanziaria e tecnica necessari per l'ammissione alla gara; b) le informazioni necessarie alla preparazione e presentazione dell'offerta; c) i criteri di valutazione delle offerte e di scelta dell'Aggiudicatario
Fornitura	L'oggetto dell'appalto / le prestazioni da eseguire
INAF	Lo “Istituto Nazionale di Astrofisica”
Mandatario	Per i concorrenti raggruppati o raggruppandi (i “mandanti”), il componente che assume il ruolo di capofila del gruppo costituito o costituendo
Offerta	Insieme dei documenti, che includono offerta tecnica ed economica, che ciascun concorrente deve presentare per partecipare alla gara
Offerente	L'operatore economico che ha presentato un'offerta
Operatore economico	Persona fisica o giuridica, un ente pubblico, un raggruppamento di tali persone o enti, compresa qualsiasi associazione temporanea di imprese, un ente senza personalità giuridica, ivi compreso il gruppo europeo di interesse economico (GEIE) costituito ai sensi del d.lgs. 23 luglio 1991, n. 240, che offre sul mercato la realizzazione di lavori o opere, la fornitura di prodotti o la prestazione di servizi.
Requisiti tecnici	Sono i requisiti che definiscono le caratteristiche e le specifiche tecniche della fornitura



Requisiti funzionali	Sono i requisiti che indicano lo scopo, l'obiettivo e la funzione della fornitura
Requisiti prestazionali	Sono i requisiti che definiscono quale performance e livello di servizio deve avere la fornitura
Requisiti premianti	Individuano le caratteristiche di natura tecnica e/o funzionale e/o prestazionale migliorative dei requisiti minimi fissati dalla stazione appaltante, oggetto di valutazione discrezionale o tabellare da parte della commissione giudicatrice
SRT	Il radiotelescopio "Sardinia Radio Telescope", Infrastruttura di Ricerca soggetta al potenziamento con i fondi del PON.
Stazione appaltante	L'INAF-Osservatorio Astronomico di Cagliari (anche "Amministrazione")
U-Buy	Dal 18 ottobre 2018, è la piattaforma elettronica utilizzata dall'INAF per lo svolgimento delle procedure di gara



Art. 1 Premessa - PON "Ricerca e Innovazione 2014-2020"

L'INAF - Osservatorio Astronomico di Cagliari (di seguito anche "OAC") è una Struttura di ricerca dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF). OAC ha inoltre responsabilità gestionale e operativa per il radiotelescopio "Sardinia Radio Telescope" (SRT), Infrastruttura di Ricerca dell'INAF, localizzata in un'area distante circa 35 km dalla sede OAC, nel comune di San Basilio (SU).

A seguito della nota prot. n. 424 del 28 febbraio 2018 emessa dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca ("MIUR"), recante lo "Avviso per la concessione di finanziamenti finalizzati al potenziamento di Infrastrutture di ricerca, in attuazione dell'Azione II.1 del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020" ("Avviso"), l'INAF ha presentato la proposta progettuale "PIR01_00010 - SRT_HighFreq - Potenziamento del Sardinia Radio Telescope per lo studio dell'Universo alle alte frequenze" ("Proposta"), articolata secondo nove "Obiettivi Realizzativi" (di seguito citati anche come "OR"). Proposta che, a seguito del Decreto Direttoriale n. 461 del 14 marzo 2019 del MIUR, è stata co-finanziata per importo complessivo pari a euro 18.683.000,00, a valere sul PON "Ricerca e Innovazione 2014-2020, fondi FESR – FSE. L'Osservatorio Astronomico di Cagliari è stato indicato dal Consiglio di Amministrazione dell'INAF quale **stazione appaltante** per l'espletamento procedure di gara necessarie per l'acquisizione dei beni oggetto della Proposta finanziata

Art. 2 Oggetto della fornitura – Obiettivi generali

Suddivisione in lotti della fornitura

La fornitura è strutturata in quattro lotti:

Lotto	Codice bene	Importo a base di gara
1	LAB_SIGNAL	€ 272.131,00
2	LAB_ANALYZER	€ 228.688,00
3	LAB_ANALYPORT	€ 39.344,00
4	LAB_OSCILL	€ 77.868,00

Ove non espressamente indicato, il presente capitolato tecnico si riferisce alla totalità dei lotti.

Origine e motivazione della fornitura.

I laboratori di Elettronica e di Microonde dell'INAF-OAC hanno l'esigenza di essere equipaggiati con strumentazione di misura all'avanguardia per portare avanti lo sviluppo di nuovi ricevitori radioastronomici e mantenere sempre aggiornato il Sardinia Radio Telescope. Fra i vari strumenti indispensabili in questi laboratori, ci sono certamente **il generatore di segnali vettoriale, l'analizzatore di segnali, l'analizzatore di spettro portatile e l'oscilloscopio.**

Il generatore di segnali è uno strumento fondamentale nella caratterizzazione dei sistemi di conversione di frequenza dei ricevitori o nella caratterizzazione dei diagrammi di radiazione delle antenne. Nella radioastronomia si usano principalmente i generatori sinusoidali, mentre sistemi più complessi, come quelli utilizzati nelle telecomunicazioni, necessitano di generatori di forme d'onda arbitraria, detti **generatori di segnali vettoriali**. Avendo a disposizione uno strumento del genere potremmo eseguire facilmente test di funzionamento sui sistemi radar utilizzati nel monitoraggio

dei detriti spaziali, in cui il radiotelescopio è coinvolto come sistema di ricezione, oppure sui backend impiegati nella ricezione dei dati dei satelliti e delle sonde interplanetarie. Con i generatori di segnali vettoriali è possibile, inoltre, testare la risposta dei ricevitori radioastronomici a segnali impulsati ossia simulare agevolmente quei segnali generati dalle pulsar radioastronomiche o dai fast radio burst che emettono segnali molto veloci. Poter disporre di uno strumento del genere permetterà, inoltre, di avviare e portare avanti progetti di ricerca e sviluppo con i gruppi di Microonde e di Telecomunicazioni del Dipartimento di Ingegneria Elettrica ed Elettronica dell'Università di Cagliari.

Un altro strumento indispensabile nella radioastronomia è l'analizzatore di segnali, impiegato principalmente nelle misure di monitoraggio delle radio interferenze, nella verifica dei livelli e della qualità dei segnali ricevuti e convertiti dai ricevitori installati nel radiotelescopio e/o nella verifica delle prestazioni dei backend progettati e sviluppati in Osservatorio. Per poter però effettuare una misura più dettagliata in termini di ampiezza e di fase del segnale, per riuscire ad individuare e decodificare un segnale ricevuto in caso di ricerca di sorgenti radio interferenti, per effettuare test e misure in ambito radar o nei sistemi di trasmissione wireless dei dati, è indispensabile poter disporre non di un semplice analizzatore di spettro, ma di uno strumento più evoluto e completo, ossia un **analizzatore di segnali vettoriale**. Questo strumento è di per sé un analizzatore di spettro, ma con molte più funzioni e con una versatilità tale da permettere di fare misure e analisi complesse dei segnali. Infatti, con un analizzatore di segnali si possono campionare, acquisire ed elaborare segnali con forme d'onda particolari per estrarre tutte le informazioni in essi contenute, oltre ad analizzare i classici segnali CW (Continuous Wave) sinusoidali come farebbe un semplice analizzatore di spettro. Con uno strumento di questo tipo si potrebbero acquisire segnali pulsanti come quelli generati dalle pulsar radioastronomiche o campionare ed acquisire segnali con larghezze di banda molto ampie, dell'ordine delle centinaia di MHz, in modo istantaneo. Inoltre, si potrebbero acquisire segnali modulati in frequenza (FMCW – Frequency Modulated Continuous Wave), segnali impulsati come quelli usati nei sistemi radar, o segnali con forme d'onda arbitrarie, come quelli usati nelle comunicazioni con le codifiche analogiche e digitali. In questo modo saremmo in grado di poter proporre l'utilizzo del radiotelescopio non solo per le applicazioni di ricerca radioastronomica, ma anche come sistema ricevente da impiegare, ad esempio, nel monitoraggio dei detriti spaziali o nelle comunicazioni interplanetarie con le sonde spaziali.

Un altro strumento fondamentale nelle attività di verifica e funzionamento delle prestazioni dei ricevitori installati in antenna, è certamente l'**analizzatore di spettro portatile**. Grazie alla sua portabilità è possibile fare in loco tutte quelle misure necessarie per diagnosticare eventuali guasti riscontrati durante il funzionamento o semplicemente per facilitare le verifiche periodiche sui ricevitori. Per questo motivo, lo strumento deve avere prestazioni e funzionalità all'avanguardia in termini di sensibilità, dinamica, capacità di acquisizione e registrazione di grandi quantità di dati, oltre ad essere ergonomico, facile da utilizzare e con una buona durata delle batterie. È, inoltre, richiesto che questo strumento sia anche un analizzatore di reti vettoriale per agevolare il riscontro di eventuali problemi sui cavi coassiali o su dispositivi a microonde attivi e/o passivi utilizzati in antenna. Inoltre, l'analizzatore di spettro portatile è molto utile durante le campagne di monitoraggio e verifica delle radio interferenze, per le quali, a seconda delle esigenze, potrebbe sostituire e/o affiancare la strumentazione presente nel furgone dedicato. Potersi spostare agevolmente con uno strumento portatile, dotato delle antenne ad esso dedicate, permette di trovare più velocemente la direzione di provenienza dei segnali interferenti e quindi di prendere le opportune misure con segnalazioni all'ispettorato competente.



L'ultimo strumento largamente utilizzato nei laboratori di elettronica e di microonde è l'**oscilloscopio**, che permette di fare le misure dei segnali nel dominio del tempo. Negli oscilloscopi di nuova generazione, le potenzialità di misura sono cresciute, soprattutto in termini di frequenza e larghezza di banda dei segnali campionati. Rispetto agli strumenti di qualche anno fa, in cui le massime frequenze dei segnali erano dell'ordine delle centinaia di MHz, oggi le frequenze dei segnali acquisite sono dell'ordine dei GHz o delle decine di GHz. Grazie all'enorme sviluppo e progresso nella capacità dei dispositivi digitali come le FPGA o i DSP, i nuovi oscilloscopi hanno la possibilità di fare veloci elaborazioni di ampie porzioni di questi segnali, grazie a potenti ed evoluti software real-time che permettono di estrarne tutte le informazioni in essi contenute. Inoltre, questo strumento dispone di moduli software che permettono di decodificare una grande varietà di protocolli utilizzati nei moderni sistemi di comunicazione digitale e che sono indispensabili nella progettazione e debugging delle schede e dei circuiti elettronici di ultima generazione. Oltre alle funzioni classiche di misura e caratterizzazione, i moderni oscilloscopi hanno anche la funzione di generazione di segnali di forma d'onda arbitrarie, che vengono utilizzati come segnali di test per eccitare e verificare la reazione ed il funzionamento dei circuiti. La possibilità di avere grandi capacità di memorizzazione e di campionamento con tanti bit, permette, inoltre, di analizzare e verificare comportamenti anomali non facilmente visualizzabili e riconoscibili con i classici oscilloscopi analogici.

Art. 3 Requisiti Tecnico/Funzionali minimi.

Requisiti funzionali del prodotto.

L'Operatore economico affidatario dovrà fornire prodotti originali, nuovi, non contraffatti, recanti il marchio del produttore, essere non rigenerati o di provenienza illegale (o da fonti non autorizzate), regolarmente commercializzati, e tali da non necessitare, per le funzioni richieste, aggiunte successive di componenti hardware e/o software o comunque modifiche che comportino un aggravio economico per la stazione appaltante.

Dovendo essere strumenti che devono poter operare per **almeno 10 anni**, vengono richiesti prodotti altamente affidabili e presenti sul mercato da **almeno 6 mesi**.

Conformità della fornitura

Tutte le apparecchiature fornite devono essere conformi alle norme relative alla compatibilità elettromagnetica e munite dei marchi di certificazione riconosciuti da tutti i paesi dell'Unione Europea.

Il concorrente dovrà altresì garantire la conformità delle apparecchiature alle normative CEI o ad altre disposizioni riconosciute a livello internazionale e ovviamente ottemperanti alle vigenti norme legislative, regolamentari e tecniche disciplinanti i componenti e le modalità di impiego delle apparecchiature medesime ai fini della sicurezza degli utilizzatori.

A titolo esemplificativo e non esaustivo, le apparecchiature fornite dovranno rispettare, per quanto di pertinenza:

- i requisiti relativi alla restrizione all'uso di sostanze pericolose previsto dalla normativa vigente, e in particolare dalla direttiva 2011/65/UE, (RoHS II), recepita con D.lgs. 4 marzo 2014, n. 27 e s.m.i.;
- le apparecchiature fornite dovranno essere conformi a quanto stabilito dalla direttiva CEI EN 61326-1 relativamente alla Compatibilità Elettromagnetica (EMC) e conseguentemente essere



marcate e certificate CE;

- per quanto concerne i rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, RAEE (Waste Electrical and Electronic Equipment - WEEE), il concorrente dovrà garantire i requisiti di conformità secondo quanto previsto dalla direttiva 2012/19/EU.

Caratteristiche tecniche del prodotto.

La fornitura in oggetto consiste dei seguenti elementi:

Lotto 1 - Generatore di segnali vettoriale (LAB_SIGNAL)		
ID	Specifica	Fornitura minima
1	Generale	Generatore di segnali vettoriale, PRODOTTO NUOVO, garanzia 5 anni sulla unità di base, chassis unico con video integrato touch screen
2	Frequency Range	Copertura continua da 1 MHz a 40 GHz integrata sullo strumento
3	Resolution of setting	≤ 0.01 Hz
4	Frequency Sweep	Full frequency range
5	Output power setting range	da -120 a +23 dBm
6	Resolution of power setting	0.01 dB
7	Stabilità in frequenza dopo 30 giorni	$\leq 1 \times 10^{-9}$ /day, $\leq 1 \times 10^{-7}$ /year
8	External reference frequency	Compresa nel range fra 1 MHz e 100 MHz
9	Digital I/Q Realtime modulator	≥ 1 GHz di bandwidth
10	Internal Baseband generator	≥ 80 MHz, 64 Msample
11	Harmonics	$f \geq 3.5$ GHz, ≤ -45 dBc
12	Non harmonics, CW mode, > 10 kHz offset from carrier, power > -10 dBm	$1 \text{ MHz} \leq f \leq 40 \text{ GHz}$, ≤ -50 dBc
13	SSB Phase Noise	-110 dBc @ 10 KHz (@ 10 GHz RF CW)
14	Analog Modulation	AM, FM, PM, pulse, external
15	Pulse modulator	On/Off ratio ≥ 60 dB, PRF: 0 Hz - 10 MHz
16	Internal Pulse generator	Pulse period: from 100 ns to 40 s
		Pulse width: 30 ns to 40 s
17	Connettività	Almeno: LAN



18	Service and support	La ditta fornitrice dovrà avere la capacità/possibilità di fornire, tramite propri tecnici ed esperti, assistenza post vendita e riparazione in relazione all'installazione ed al funzionamento della strumentazione oggetto di gara
19	Anni di garanzia minimi unità base	5 anni
20	Documento calibrazione	Documentazione con i valori della calibrazione

Lotto 2 - Analizzatore di spettro e di segnali (LAB_ANALYZER)		
ID	Specifica	Fornitura minima
1	Generale	Analizzatore di segnali vettoriale, PRO-DOTTO NUOVO, garanzia 5 anni sulla unità di base, chassis unico con video integrato touch screen
2	Frequenza minima	≤ 10 MHz
3	Frequenza massima	≥ 50 GHz
4	Connettore	2.4mm o 1.85mm
5	Preamplificatore	Range di frequenza ≤ 10 MHz e ≥ 50 GHz con un guadagno maggiore di 20dB nella banda richiesta
6	Stabilità in frequenza	Aging rate = $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ /year
7	Resolution bandwidth	1 Hz to 8 MHz minimum
8	DANL garantito nel range 10MHz - 50GHz, con preamplificatore OFF e filtro preselettore (YIG) inserito, RBW, VBW, smoothing ed altri parametri come da datasheet ufficiale	≤ -129 dBm
9	DANL garantito ad 1 GHz, con preamplificatore OFF e filtro preselettore (YIG) inserito, RBW, VBW, smoothing ed altri parametri come da datasheet ufficiale	≤ -149 dBm
10	TOI garantito nel range 10MHz - 50GHz, con preamplificatore OFF, altre impostazioni come da datasheet ufficiale	$\geq +10$ dBm
11	TOI garantito ad 1GHz, con preamplificatore OFF, altre impostazioni come da datasheet ufficiale	$\geq +20$ dBm
12	SSB Phase Noise garantito alla frequenza 1 GHz, offset 10kHz	≤ -130 dBc/Hz
13	Numero di punti	≥ 40001



14	Phase noise measurement	Presente
15	Signal analysis bandwidth	$\geq 160\text{MHz}$
16	Real time spectrum analyzer	160 MHz analysis bandwidth
		POI $\leq 18\mu\text{s}$
17	Possibilità di controllare un generatore di segnale esterno	Presente
18	Numero minimo di porte presenti nello strumento per misure con mixer esterni	2
19	Software per SO Windows per il trasferimento dati in formato numerico. Opzionale la possibilità di trasferimento della schermata.	Presente
20	Fornitura di un mixer armonico esterno in guida d'onda compreso di cavi coassiali per il collegamento con lo strumento	RF frequency range 50-75 GHz. Conversion loss $\leq 23\text{dB}$
21	Fornitura di un mixer armonico esterno in guida d'onda compreso di cavi coassiali per il collegamento con lo strumento	RF frequency range 75 - 110 GHz. Conversion loss $\leq 25\text{dB}$
22	Fornitura di una noise source for noise figure and gain measurement	RF frequency max 50 GHz, ENR $> 7\text{ dB}$
24	Connettività	Almeno: LAN
23	Service and support	La ditta fornitrice dovrà avere la capacità/possibilità di fornire, tramite propri tecnici ed esperti, assistenza post vendita e riparazione in relazione all'installazione ed al funzionamento della strumentazione oggetto di gara
25	Anni di garanzia minimi unità base	5 anni
26	Documento calibrazione	Documentazione con i valori della calibrazione

Lotto 3 – S-VNA portatile (LAB_ANALYPORT)

ID	Specifica	Fornitura minima
	Generale	Analizzatore di spettro e analizzatore di reti vettoriale portatile - PRODOTTO NUOVO, garanzia 5 anni sulla unità di base
1	Sezione analizzatore di spettro	
1a	Frequenza minima	$\leq 300\text{kHz}$
1b	Frequenza massima	$\geq 20\text{GHz}$



1c	Preamplificatore	Minimo 10dB di guadagno full band
1d	Connettore	2.4 mm o 2.9mm o 3.5mm (accettabile anche connettore N)
1e	DANL garantito con preamplificatore OFF, ad 1 GHz, RBW, VBW, smoothing ed altri parametri come da datasheet ufficiale	≤ -135 dBm/Hz
1f	TOI garantito ad 1 GHz, con preamplificatore OFF, altre impostazioni come da datasheet ufficiale	$> +10$ dBm
1g	Phase Noise garantito alla frequenza 1 GHz, offset 100kHz	≤ -100 dBc/Hz
1h	Stabilità in frequenza	Aging rate $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ /year
1i	Numero di punti	≥ 601
2	Sezione analizzatore di rete vettoriale	
2a	Frequenza minima	≤ 300 kHz
2b	Frequenza massima	≥ 8 GHz
2c	Parametri S	Possibilità di misure vettoriali di almeno 2 parametri S senza disconnettere il DUT
2d	Potenza del segnale di stimolo massima (inteso nel range di frequenza minimo richiesto nel capitolato)	≥ -4 dBm
2e	Potenza del segnale di stimolo minima (inteso nel range di frequenza minimo richiesto nel capitolato)	≤ -15 dBm
2f	Fornitura di un calibration kit SOLT 2.9 mm o 3.5mm sia f (per cavi di misura maschio) che m (per cavi di misura femmina)	Copertura di frequenza minima richiesta: DC...18 GHz, ossia che sia in grado di consentire la calibrazione Full 2-port nello strumento. È richiesto che il calibration kit sia di tipo meccanico e compatto (es. 4 in 1 o combinato)
2g	Fornitura di Q.tà due cavi coassiali per la sezione VNA, di qualità adatta e compatibile con il range di frequenza dello strumento offerto	Connettore lato DUT: 2.9mm o 3.5mm maschio, connettore lato VNA: adatto al VNA; Lunghezza compresa fra 90 a 120 cm
Sezioni comuni analizzatore di spettro e di rete vettoriale		
3	"Distance to Fault" measurement	Presente
4	Tracking generator	Presente
5	Possibilità di fare misure come power meter	Presente
6	Ricevitore GPS	Presente
7	Connettività	Almeno LAN
8	Durata batteria nuova e carica al 100%	≥ 3 h di operatività
9	Borsa per il trasporto	Presente



10	Service and support	La ditta fornitrice dovrà avere la capacità/possibilità di fornire, tramite propri tecnici ed esperti, assistenza post vendita e riparazione in relazione all'installazione ed al funzionamento della strumentazione oggetto di gara.
11	Anni di garanzia minimi unità base	5 anni
12	Documento calibrazione	Documentazione con i valori della calibrazione

Lotto 4 – Oscilloscopio (LAB_OSCILL)		
ID	Specifica	Fornitura minima
1	Generale	Oscilloscopio digitale, Prodotto NUOVO, garanzia 5 anni sulla unità di base, chassis unico con video integrato touch screen
2	Channels	≥ 4 analog channels
3	Larghezza di banda analogica	≥ 4 GHz @ 4 chs, ≥ 6 GHz @ 2 chs
4	Input coupling	50 Ω (DC, GND), 1MΩ (DC, AC, GND)
5	Sample Rate	≥ 10 GS/s on 4 chs, ≥ 20 GS/s sample rate on 2 chs
6	Noise floor @ 50 Ω, 1 mV/div	≤ 0.4 mV
7	Acquisition memory depth	≥ 50 Mpt std (up to ≥ 200 Mpt on 1 channel)
8	Waveform Acquisition Rate	≥ 30.000 wfms/s in real time mode, full analysis capability
9	ADC Resolution	≥ 8 bit
10	High resolution level	≥ 13 bit
11	Channel to Channel Isolation	≥ 30 dB for any channel up to full bandwidth.
12	Trigger Sensitivity	≤ 1 div, from DC to instrument bandwidth for all vertical scales
13	Trigger Jitter	≤ 5 ps rms hardware (no software assisted trigger)
14	Real Time Spectrum Analysis	Real time spectrum analysis up to full bandwidth on all channels
15	Trigger and decoding standards	I2C/SPI, UART/RS232 CAN/LIN, FlexRay, I2S, MIL, ARINC, Ethernet, CAN-FD, SENT, MIPI-RFFE, MIPI-D-PHY, MIPI-M-PHY, Custom, 8b10b, MDIO, 100BASE-T1, USB2.0, USB3.1gen1, USB-PD, Space Wire, PCIe2.0 and CXPI



16	Digital channels	≥ 16
17	Digital Channels Input impedance	$100\text{ k}\Omega \pm 2\% // \leq 8\text{ pF}$
18	Digital Channels input frequency	$\geq 400\text{ MHz}$
19	Digital Channels sample rate	$\geq 2\text{ Msample/s}$ on each channel
20	Digital Channels Acquisition Memory	$\geq 1\text{ Mpts}$ for any digital channels
21	Function generator	Sine, square/pulse, ramp, DC, noise
22	Arbitrary waveform generator	$\geq 1\text{ Analog Channel}$, $\geq 20\text{ MHz}$
23	Arbitrary waveform generator DAC resolution	$\geq 12\text{ bit}$
24	Arbitrary waveform generator sample rate and memory	$\geq 250\text{ MS/s}$, 1 Mpts
25	Pattern Generator	≥ 8 (otto) digital channels
26	Accessories	≥ 4 (quattro) sonde di tensione passive a 500 MHz
27	Display	$\geq 12,1\text{ inch TFT}$, $\geq 1280 \times 800$, capacitive touchscreen
28	Connettività	Almeno LAN
29	Service and support	La ditta fornitrice dovrà avere la capacità/possibilità di fornire, tramite propri tecnici ed esperti, assistenza post vendita e riparazione in relazione all'installazione ed al funzionamento della strumentazione oggetto di gara
30	Anni di garanzia minimi unità base	5 anni
31	Documento Calibrazione	Documentazione con i valori della calibrazione

Manualistica richiesta

L'affidatario dovrà fornire i seguenti manuali, o fornire indicazione per il loro recupero se disponibili in rete:

- **User manual** dello strumento e del software in formato digitale.

Caratteristiche tecniche dei servizi accessori. Contratto di assistenza, con fino a 20 ore di tempo di assistenza telefonica, o via email, nel primo anno dalla consegna.

Art. 4 Requisiti Prestazionali minimi.

Garanzia commerciale – Decorrenza, durata ed estensione.



I prodotti dovranno essere coperti da garanzia e da un servizio di assistenza e manutenzione per un periodo non inferiore a **60 (sessanta) mesi** (o eventuale altro termine **migliorativo** offerto in sede di offerta tecnica) dalla **data di emissione del certificato di regolare esecuzione**.

Sarà quindi considerato criterio di valutazione premiale un periodo di durata superiore a quanto sopra indicato.

Termine di consegna.

La fornitura dovrà essere consegnata **entro 20 (venti) settimane** /cinque mesi solari consecutivi dalla data di sottoscrizione del contratto da parte dell'operatore economico.

Assistenza tecnica richiesta.

- 1) *tempi per sostituzione prodotti difettosi / parti ricambio*. Si richiede che il componente difettoso venga sostituito dall'affidatario entro 30 (trenta) giorni dalla comunicazione.
- 2) *modalità comunicazione malfunzionamenti*. La stazione appaltante comunicherà il malfunzionamento all'affidatario utilizzando l'indirizzo di posta elettronica certificata (ovvero posta elettronica aziendale se trattasi di affidatario estero senza sede operativa in Italia).
- 3) *oneri per eventuale sostituzione delle parti di ricambio / mal funzionanti*. Durante il periodo di garanzia la sostituzione del prodotto non funzionante sarà integralmente a carico del Fornitore sia per il ritiro della parte difettosa che per la consegna della parte in sostituzione. I servizi di manutenzione in garanzia devono includere le spese sostenute dall'affidatario per la sostituzione dei componenti, o dell'intero bene, risultati difettosi durante il periodo di garanzia commerciale ed, eventualmente, durante il periodo di estensione garantita dall'operatore economico in sede di offerta.

Art. 5 Condizioni di fornitura e consegna

Costi inclusi nel prezzo.

Con il prezzo chiesto dall'operatore economico in sede di offerta economica si intende completamente compensata e inclusa, senza che comporti oneri aggiuntivi per la stazione appaltante:

- la fornitura dei beni oggetto dell'appalto;
- l'imballo, la spedizione e il trasporto (**assicurato**) dei beni. Applicata la regola **INCOTERMS 2020® DDP**;
- la documentazione tecnica, che, a titolo esemplificativo e non esaustivo, conterrà almeno i seguenti prodotti:
- Manuali in formato digitale dello strumento e del software;
- le parti di ricambio già parte integrante della fornitura;
- i servizi di manutenzione in garanzia, che includono le spese sostenute dall'affidatario per la sostituzione dei prodotti risultati difettosi durante il periodo di garanzia commerciale ed, eventualmente, durante il periodo di estensione garantita dall'operatore economico in sede di offerta;

Costi esclusi dal prezzo

Restano esclusi e in carico all'Ente **i soli costi** relativi alla Imposta sul Valore Aggiunto.



Polizza assicurativa per il trasporto.

Dovrà essere stipulata a carico dell'affidatario.

Modalità di imballaggio.

A cura e responsabilità dell'affidatario scegliere materiali esterni di qualità, rigidi e in buone condizioni. La **scatola** deve essere **nuova** e non deve essere stata usata in precedenza. Scegliere la **dimensione** della scatola in base alle dimensioni finali del prodotto che si sta inviando: i colli semi vuoti si possono piegare e danneggiare più facilmente, quelli troppo pieni si possono rompere. Le indicazioni di manipolazione (come fragile e/o simili) non garantiscono la sicurezza della merce da parte dell'azienda di trasporto. **Curare l'imballaggio interno**, che fornisce protezione alla merce durante il trasporto e in fase di consegna. Un buon imballaggio interno deve essere in grado di proteggere il prodotto da urti e vibrazioni. **Sigillare** tutte le possibili aperture, utilizzando prodotti resistenti e di qualità. Inserire sui bordi esterni della scatola dei **protettori in plastica** o cartone che distribuiscono la pressione in modo uniforme ed evitano danni all'involucro esterno.

Sede di consegna

Il bene oggetto dell'affidamento dovrà essere consegnato presso la **sede INAF – OAC** di Selargius (CA), via della Scienza 5.

Presenza di personale specializzato dell'affidatario

Per la fase di consegna *non* è richiesta, ma è consentita, la presenza di personale specializzato dell'affidatario.

Art. 6 Collaudo della fornitura

OAT – Onsite Acceptance Testing. Collaudo alla consegna presso la sede del committente. Modalità e tempi. Presenza di personale specializzato del fornitore durante la fase OAT. Documentazione richiesta.

La stazione appaltante verificherà con proprio personale la rispondenza dei prodotti consegnati ai requisiti tecnici e funzionali indicati dall'affidatario in sede di offerta, confrontandoli con i *datasheet* associati a ciascuno singolo prodotto. *Modalità e tempi*: OAT sarà completato entro 20 giorni solari consecutivi dalla data di consegna del prodotto. Documentazione per OAT: deve essere fornito firmware/software per analizzare le funzionalità minime. *Personale del fornitore*: non è richiesta, ma consentita, la presenza di personale del fornitore durante OAT. Al termine di OAT sarà emesso certificato di regolare esecuzione sottoscritto dal responsabile unico del procedimento (RUP).

Art. 7 Requisiti del gruppo di lavoro

Figure professionali necessarie e richieste all'affidatario per la realizzazione delle attività/prestazioni:

Responsabile del contratto. L'affidatario dovrà indicare un proprio Responsabile del contratto, o un ufficio di riferimento, con il quale la stazione appaltante potrà interagire sino alla fase di emissione del certificato di conformità della fornitura.



Responsabile tecnico della fornitura. L'affidatario dovrà indicare un proprio Responsabile tecnico della fornitura con il quale la stazione appaltante potrà interagire sino alla fase di emissione del certificato di conformità della fornitura. Le figure di Responsabile del contratto e di Responsabile tecnico della fornitura, se dotati di professionalità relativa, possono coincidere.

Art. 8 Assistenza e supporto

Il servizio di assistenza dovrà prevedere le seguenti prestazioni:

- Aggiornamento del software e documentazione relativa durante il periodo di garanzia;
- Supporto telefonico e/o da remoto, ove offerto in sede di gara, da parte di personale tecnico specializzato. Il servizio deve essere garantito tutti i giorni lavorativi dalle ore 09:00 alle ore 18:00

Art. 9 Fasi e cronoprogramma

Milestone		Deliverable
Stipula del contratto	T0	
Consegna strumento	T1=T0+5 mesi	Strumento
Collaudo	T1 + 20 giorni	Certificato di regolare esecuzione

Art. 10 Requisiti e criteri premianti

All'operatore economico è richiesta la fornitura di prodotti dotati delle caratteristiche tecniche, funzionali e prestazionali minime elencate negli Articoli precedenti. In sede di valutazione da parte della "**Commissione giudicatrice**", l'offerta tecnica dei concorrenti ammessi sarà valutata secondo i criteri motivazionali riportati nel Disciplinare di gara, documento **PON-OR9-01-TSP.pdf**, utilizzando i requisiti premianti della tabella ivi allegata, per un massimo di 90 punti/100.

I rimanenti 10 punti saranno assegnati in base all'offerta economica.