

CAPITOLATO TECNICO

Per la fornitura di:

- N. 9 ADU v2.0 32GB board, montata su piastra e frontalino, inclusi cavi 40G
- N. 1 Subrack Kit. Questo dovrà comprendere il seguente materiale:
 - N. 1 scheda di management del sub-rack (SMB board);
 - N. 2 alimentatori (Power supply);
 - N. 1 scheda "PSU_ADAPTER board";
 - N. 1 scheda di backplane (BACKPLANE board);
 - N. 4 ventole da 120mm (120mm fans).

ed il contestuale ritiro di:

- N. 9 ADU v1.6 board, montata su piastra e frontalino, inclusi cavi 40G

Le principali caratteristiche della scheda ADU v2.0-32GB sono riportate di seguito:

- 32 RF input, 50Ohm
- Analog Devices AD9695, 14-bit high performance ADCs
- 50MHz – 650MHz optimized for SKA analog band, ADC and board capabilities up to 2GHz
- Maximum Sampling Rate 1.25GHz
- Channel isolation > 60dB
- ENOB > 7.7 with 8-bit channels configuration
- JESD204B Subclass 1, 2x16 lines
- Management MCU, ARM Cortex™
- 2 Xilinx UltraScale+ XCKU9P FPGAs
- Compact size, 6U format compatible
- 2x 40G Ethernet interfaces (QSFP)
- 2x 64-bit DDR4-1600, 16 GB each
- Management instant ON Lattice CPLD with Ethernet Gigabit Link
- System Monitor
- 256Mbit SPI on board FLASH for multiple FPGA configuration
- High efficient Power Distribution System, single input DC supply

CONDIZIONI DI FORNITURA

Garanzia commerciale

Il Contraente fornirà una garanzia minima di 2 anni a decorrere dalla data di accettazione del materiale oggetto di fornitura da parte della Stazione Appaltante.

Le responsabilità del Contraente si estendono a tutti i costi relativi alla spedizione avanti e indietro del prodotto difettoso per la riparazione in fabbrica o il cambio del prodotto, se del caso.

Quando viene denunciato un difetto, la Stazione Appaltante darà formale comunicazione del difetto al Contraente specificando se è necessario:

- effettuare una modifica/riparazione presso la sede operativa della Stazione Appaltante, oppure
- inviare il prodotto difettoso al Contraente e rispedire alla Stazione Appaltante il prodotto riparato/sostituito.

L'Operatore economico dovrà dare risposta a questa comunicazione ed indicare tempi e modalità di riparazione/sostituzione del prodotto difettoso entro dieci giorni lavorativi.

Consegna

Si applicano le seguenti condizioni:

- Polizza assicurativa per i trasporti. L'assicurazione sul trasporto è obbligatoria e sarà a carico dell'Operatore Economico Aggiudicatario, come prescritto dalle condizioni di trasporto INCOTERM DDP (come specificato di seguito).
- Metodo di imballaggio. Cura e responsabilità dell'Operatore Economico Aggiudicatario sarà quella di scegliere materiali esterni di alta qualità, rigidi e in buone condizioni. Gli apparecchi devono essere imballati per resistere alle condizioni ambientali di trasporto come definito da ETSI 300 019-1-2 Classe 2.2.
- Responsabilità e supporto. La consegna al luogo di destinazione finale sarà sotto la responsabilità dell'Operatore Economico Aggiudicatario.
- Luogo di consegna. Tutti i materiali oggetto di fornitura dovranno essere consegnati presso:
INAF-IRA
Stazione Radioastronomica di Medicina
Via Fiorentina, 3513
40059 Medicina (BO)

Tempi di consegna

Si definisce T_0 il momento della firma dell'ordine.

Il materiale oggetto di fornitura dovrà essere consegnato presso la sede della Stazione Appaltante entro un termine massimo perentorio definito da $T_0 + 6$ mesi.

Assistenza tecnica richiesta

Nel periodo di garanzia si richiede assistenza tecnica remota mediante collegamento telefonico, mail, video-chiamate. In caso di mancata risoluzione dei problemi l'Operatore Economico deve inviare tecnico on-site entro dieci giorni lavorativi.

Costi inclusi nel prezzo

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

1. la progettazione e la realizzazione dei prodotti;
2. la fornitura dei prodotti, inclusi gli oneri previsti da INCOTERM DDP per imballo, spedizione, spese doganali, consegna (inclusa copertura assicurativa);
3. il collaudo con l'esecuzione di test funzionali e produzione dei relativi test reports;
4. la fornitura dei manuali di utilizzo delle schede;
5. le spese per il servizio di assistenza e garanzia.

FASI E CRONOPROGRAMMA

Per l'esecuzione della fornitura si prevedono due milestones:

- MS1-DEL: consegna dei materiali presso la sede della Stazione Appaltante con contestuale consegna di tutti i manuali e test reports di collaudo (test funzionali) da parte dell'Operatore Economico;
- MS2-ACC: accettazione dei materiali mediante l'esecuzione dei test prestazionali on site per la verifica di conformità da parte della Stazione Appaltante.

Per la prima milestone saranno previsti dei deliverables che l'Operatore Economico sarà tenuto a presentare alla stazione appaltante. L'accettazione dei deliverables da parte della stazione appaltante comporterà lo sblocco del pagamento associato alla milestone. Per la seconda milestone saranno previste delle azioni da parte della stazione appaltante che, in caso di esito positivo, comporteranno lo sblocco del pagamento associato alla milestone, secondo lo schema riportato in Tabella 1.

Modalità e termini di verifica delle fasi con i relativi deliverables sono descritti nel seguito.

Tabella 1 – Fasi di esecuzione del contratto

<i>Codice Milestone</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Data</i>	<i>Pagamento (percentuale sull'importo di contratto)</i>
MS1-DEL	Consegna materiale con relativa documentazione	$T_0+6\text{mesi}$	70%
MS2-ACC	Accettazione da parte della Stazione Appaltante	$T_0+8\text{mesi}$	Saldo

Articolazione e consistenza delle milestones

MS1-DEL

I prodotti elettronici dovranno essere consegnati presso la sede della stazione appaltante corredati della opportuna documentazione (deliverables) che farà parte integrante della fornitura.

In particolare, dovranno essere forniti i manuali d'uso, comprensivi di descrizione dell'hardware, della scheda ADU e del sub-rack kit.

Inoltre, per ciascuna scheda ADU e per il sub-rack kit dovranno essere forniti alla Stazione Appaltante i test report di collaudo, per la verifica del corretto funzionamento mediante esecuzione dei test funzionali, da parte dell'Operatore Economico.

Per le schede ADU dovranno essere eseguiti:

- Test elettrici e di programmazione della scheda;
- Test funzionali.

Per quanto riguarda i test elettrici e di programmazione, dovranno essere eseguite le seguenti verifiche:

- Controllo delle impedenze: misura delle impedenze di tutte le principali alimentazioni di bordo e successivo confronto con i valori attesi;
- Controllo del consumo energetico complessivo: accensione della scheda e monitoraggio dei consumi;

- Controllo degli alimentatori: misura delle tensioni di tutti gli alimentatori della scheda e successivo confronto con i valori attesi;
- Controllo del caricamento del firmware del CPLD: verifica della programmazione del CPLD e della connessione Ethernet in caso di successo della programmazione;
- Controllo del caricamento del firmware del MCU: verifica della programmazione del MCU e controllo della connessione e accesso da CPLD.

I test funzionali devono essere eseguiti in ambiente a temperatura controllata con flusso di aria non superiore a 25°. I test funzionali avranno l'obiettivo di verificare:

- Funzioni di gestione: verifica delle funzionalità di gestione della piattaforma hardware che implementa la scheda ADU:
 - o Verifica delle funzioni di gestione di base: controllo delle tensioni della scheda monitorate dal MCU dopo la configurazione iniziale della scheda;
 - o Verifica del caricamento del firmware FPGA: verifica della programmazione degli FPGA e controllo della connessione e accesso dal CPLD;
 - o Verifica della stabilità del bus tra il CPLD e le FPGA eseguendo una sequenza di accessi ai registri;
 - o Verifica delle connessioni con la PLL e gli ADCs mediante bus SPI eseguendo accessi in lettura/scrittura ai rispettivi registri;
 - o Verifica funzionale della PLL a bordo: controllo della configurazione della PLL a diverse frequenze e della stabilità dell'aggancio in fase e contestuale verifica della presenza del segnale PPS su entrambe le FGAs;
 - o Verifica degli alimentatori che sono collegati e vengono monitorati dagli FGAs.
- Bus interni: verifica dei bus interni della piattaforma hardware che implementa la scheda ADU:
 - o Verifica del link FPGA2FPGA: verifica del bus di connessione delle due FGAs basato su transceiver a 60 Gbit.
- Connessioni ad alta velocità: verifica delle prestazioni delle connessioni ad alta velocità a bordo scheda:
 - o Verifica della connessione di rete Ethernet 40G;
 - o Verifica della connessione JESD204B, di entrambi gli FPGA, verso gli ADCs.
- Memorie a bordo scheda: verifica delle memorie di bordo ospitate sulla piattaforma hardware che implementa la scheda ADU:
 - o Verifica dell'accesso alla memoria DDR4;
 - o Verifica delle memorie FLASH dedicate allo storage dei bitstream del CPLD e delle FGAs: esse devono essere programmate, verificate e poi cancellate.
- Sezione RF della scheda: verifica di funzionamento della catena RF di ogni ingresso della scheda:
 - o Verifica dell'acquisizione RF: verifica delle connessioni di ingresso RF e dell'intera catena RF che comprende connettori, trasformatori, ADC, collegamento tra ADC e FPGA.

Per le schede SMB di ciascun sub-rack kit dovranno essere testate le seguenti funzionalità principali:

- Caricamento del BIOS (CPLD, MCU);
- Comportamento della rete Gigabit;
- Caricamento del Kernel Linux;
- Configurazione della PLL per la distribuzione del clock e suo comportamento con un riferimento esterno.

Il test dell'interfaccia con la scheda di backplane del sub-rack kit verrà effettuato collegando la scheda SMB alla scheda di backplane e utilizzando schede emulatrici al posto delle schede ADU.

Per testare la scheda di backplane del sub-rack kit dovrà essere collegata ad essa una scheda SMB e una scheda emulatrice della scheda ADU: quest'ultima verrà collegata sequenzialmente su ciascuno slot dedicato. La scheda SMB accenderà la scheda di backplane e controllerà le periferiche I2C tramite verifica dei valori delle temperature, del comportamento delle ventole e del controller per accendere/spegnere le schede ADU.

MS2-ACC

Per l'accettazione dei prodotti elettronici da parte della Stazione Appaltante verrà presa in esame e verificata tutta la documentazione (deliverables) consegnata dall'Operatore Economico.

Per le schede ADU verranno svolti degli opportuni test per la verifica delle prestazioni, analizzando i parametri elencati in Tabella 2, da parte di un team composto da 3 membri di personale esperto della Stazione Appaltante presso i propri laboratori.

Per i test le schede ADU saranno configurate per acquisire gli 8 bit più significativi dagli ADC con frequenza di campionamento pari a 800 MSPS e le prestazioni verranno valutate nella banda 50-350 MHz.

Tabella 2 – Parametri prestazionali di accettazione delle schede ADU

<i>Parametro</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Criteri di accettazione</i>
Signal to Noise Ratio referenced to Full Scale (SNRFS) [dBFS]	Il rapporto tra l'ampiezza RMS del segnale, riferito al Full Scale dell'ADC, e il valore RMS della somma di tutte le componenti spettrali eccetto le prime 6 armoniche e la DC	≥ 48.60 dBFS
Gain Flatness [dBFS]	Il livello del tono fondamentale riferito al Full Scale dell'ADC	≤ 0.90 dBFS
2nd-order Harmonic Distortion (HD2) [dBc]	Il livello della seconda armonica riferito alla portante	≤ -69.00 dBc
3rd-order Harmonic Distortion (HD3) [dBc]	Il livello della terza armonica riferito alla portante	≤ -65.00 dBc
Worst Other Spur (WO) [dBc]	Il livello della componente spuria peggiore, escludendo le prime sei componenti armoniche, riferito alla portante	≤ -60.00 dBc
Spurious Free Dynamic Range (SFDR) [dBc]	Il rapporto tra il valore RMS del segnale ed il valore RMS del segnale spurio peggiore (sia esso relativo a distorsione armonica o meno) indipendentemente da dove si trova nello spettro di frequenza	≥ 60.00 dBc
Effective Number of Bits (ENOB) [bits]	Il numero effettivo di bit del ADC quando vengono considerati sia il rumore che la distorsione	≥ 7.80 bits
Cross-Talk (CT) [dBc]	La misura dell'eventuale accoppiamento sugli ingressi non stimolati riferito alla portante	≤ -44.00 dBc

I materiali e le schede elettroniche di ogni sub-rack kit verranno assemblati nei rispettivi sub-rack, utilizzando i componenti meccanici predisposti dalla Stazione Appaltante, per la verifica del loro corretto funzionamento. I sub-rack verranno popolati con le schede ADU e, una volta accesi, verranno testate le principali funzionalità. Ad esito positivo di questi test verrà dichiarata conclusa la fase di accettazione da parte della Stazione Appaltante.



Bianchi
 Germano
 30.07.2024
 17:12:11
 GMT+01:00