

Progetto IR0000007– NEFERTARI - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1 del PNRR, Azione 3.1.1 "Creazione di nuove IR o potenziamento di quelle esistenti che concorrono agli obiettivi di Eccellenza Scientifica di Horizon Europe e costituzione di reti" - Area ESFRI Energy. Finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU (CUP B53C22003070006)

## AVVISO

**INDAGINE ESPLORATIVA DI MERCATO VOLTA A RACCOGLIERE PREVENTIVI INFORMALI FINALIZZATI ALL’AFFIDAMENTO DELLA FORNITURA DI UN SISTEMA DI ACQUISIZIONE DATI PER LA LETTURA E IL PROCESSAMENTO IN TEMPO REALE DEI SEGNALI PRODOTTI DA RIVELATORI BASATI SU TECNOLOGIA GAS ELECTRON MULTIPLIER (GEM) EQUIPAGGIATI CON ELETTRONICA DI FRONT-END GEMINI (GEM INTEGRATED INTERFACE) NELL’AMBITO DEL PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) MISSIONE 4 COMPONENTE 2 INVESTIMENTO 3.1 PROGETTO IR0000007 – NEFERTARI CUP B53C22003070006**

### PREMESSE E FINALITA’

La Stazione Appaltante Istituto per la Scienza e la Tecnologia dei Plasmi del CNR intende procedere, a mezzo della presente indagine esplorativa, all’individuazione di un operatore economico a cui affidare eventualmente la fornitura di cui all’oggetto, ai sensi dell’art. 1, comma 2, della Legge n. 120/2020 così come modificata dall’art. 51, comma 1, lettera a), punto 2.1, del DL n. 77/2021 e dell’art. 50, comma 1 del d.lgs. 36/2023.

Il presente avviso, predisposto nel rispetto dei principi di libera concorrenza, non discriminazione, trasparenza, proporzionalità e pubblicità, non costituisce invito a partecipare a gara pubblica, né un’offerta al pubblico (art. 1336 del codice civile) o promessa al pubblico (art. 1989 del codice civile), ma ha lo scopo di esplorare le possibilità offerte dal mercato al fine di affidare direttamente la fornitura.

L’indagine in oggetto non comporta l’instaurazione di posizioni giuridiche od obblighi negoziali. Il presente avviso, pertanto, non vincola in alcun modo questa Stazione Appaltante che si riserva, comunque, di sospendere, modificare o annullare il presente avviso esplorativo e di non dar seguito al successivo procedimento di affidamento diretto, senza che i soggetti proponenti possano vantare alcuna pretesa.

I preventivi ricevuti si intenderanno **impegnativi per il fornitore per un periodo di 60 giorni di calendario**, mentre non saranno in alcun modo impegnativi per la Stazione Appaltante, per la quale resta salva la facoltà di procedere o meno a successive e ulteriori richieste di offerte volte all’affidamento della fornitura in di cui all’oggetto.

### OGGETTO DELLA FORNITURA

L’oggetto della fornitura è la progettazione e la realizzazione di un sistema di acquisizione per la lettura e il processamento in tempo reale dei segnali prodotti da rivelatori basati su tecnologia Gas Electron Multiplier (GEM) equipaggiati con elettronica di front-end GEMINI (GEM INtegrated Interface). Il sistema di acquisizione dovrà essere in grado di leggere in maniera indipendente i 2048 canali previsti per il sistema diagnostico in fase di progettazione. La fornitura dovrà includere anche lo sviluppo di un software di acquisizione in grado di gestire i canali richiesti e la relativa formazione del personale atto all’utilizzo di tale sistema di acquisizione.

Progetto IR0000007– NEFERTARI - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1 del PNRR, Azione 3.1.1 "Creazione di nuove IR o potenziamento di quelle esistenti che concorrono agli obiettivi di Eccellenza Scientifica di Horizon Europe e costituzione di reti" - Area ESFRI Energy. Finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU (CUP B53C22003070006)

### Caratteristiche tecniche:

L'elettronica GEMINI è un Application Specific Integrated Circuit (ASIC) a 16 canali indipendenti sviluppato in tecnologia CMOS 180 nm implementante per ogni canale un preamplificatore di carica a guadagno variabile e un comparatore a soglia programmabile. L'ASIC fornisce come output un segnale digitale di tipo Low Voltage Differential Signal (LVDS) la cui durata temporale è proporzionale alla carica iniettata nello specifico canale dell'ASIC a sua volta collegato all'anodo del rivelatore GEM.

Gli ASICs GEMINI dovranno essere montati su una PCB utilizzando la tecnica del wire-bonding e opportunamente coperti da un materiale protettivo per evitare che il bonding si danneggi accidentalmente. La PCB (denominata d'ora in poi GEMINI-B) dovrà montare 4 GEMINI ASICs per un totale di 64 canali per PCB, opportunamente alimentati e collegati a un connettore di interfaccia. I singoli segnali prodotti sulla board GEMINI-B dovranno essere processati da un'altra scheda di acquisizione collegata. Tale scheda deve essere equipaggiata da una FPGA (Field Programmable Gate Array) che implementa Time To Digital Converter (TDC) per ogni canale con una risoluzione di almeno 500 picosecondi (ps).

La progettazione del sistema GEMINI-B più scheda FPGA dovrà prevedere la possibilità di 3 possibili configurazioni di montaggio:

- montaggio direttamente sulla scheda GEMINI-B (senza l'utilizzo di cavi);
- montaggio con FPGA vicina (non più di 2 metri) alla scheda GEMINI-B tramite cavi multicanale micro-coassiali differenziali schermati da progettare e fornire;
- montaggio con FPGA lontana (almeno 30 metri) dalla scheda GEMINI-B. In questo ultimo caso sarà necessario progettare e fornire una scheda INTERMEDIA direttamente collegata alla scheda GEMINI-B con a bordo 64 cable driver LVDS per pilotare i cavi e un bus extender per remotizzare il bus di slow control. Questa scheda intermedia farà da interfaccia di alimentazione per la scheda GEMINI-B e sarà collegata alla scheda FPGA tramite cavi ethernet RJ-45.

La scheda FPGA che prevede il collegamento direttamente sulla GEMINI-B o attraverso il cavo micro-coassiale corto viene denominata d'ora in poi FPGA-L e può essere fornita priva di involucro meccanico. La scheda FPGA che prevede il collegamento remoto (almeno 30 metri) con la scheda di interfaccia alla GEMINI-B viene denominata d'ora in poi FPGA-R e dovrà prevedere un involucro meccanico rack 19"-2U secondo gli standard IEC 60297-3-100; IEC 60297-3-101.

I dati processati dalle FPGA dovranno essere comunicati ad un server di acquisizione (denominato DAQ-PC) che dovrà essere equipaggiato con una scheda PCI-E (denominata DAQ-PCIE) implementante un link ottico in grado di gestire e salvare un flusso di dati fino a 10 Gbps.

Le schede FPGA-L o FPGA-R dovranno prevedere la possibilità di essere collegate tra loro in daisy-chain e dovranno comunicare con il server di acquisizione tramite link ottico (10 Gbps).

In seguito vengono riportate nel dettaglio le caratteristiche tecniche di ciascun componente oggetto della presente fornitura e le relative quantità richieste. Vengono riportate anche le richieste minime per sviluppo di firmware e software.

- **Schede GEMINI-B:**

- Quantità minima da consegnare: 32
- Asic Supportati: Gemini – con wirebonding diretto, 4 ASIC per scheda
- Bonding ASIC: Il fornitore si deve occupare del bonding degli ASIC
- Interfaccia Asic: I2C
- Connettori multi pin ad alta banda passante che possano prevedere un alto numero di cicli di montaggio e smontaggio (almeno 100) (qua bisognerebbe mettere un numero minimo, sui nostri è 100)

Progetto IR0000007– NEFERTARI - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1 del PNRR, Azione 3.1.1 "Creazione di nuove IR o potenziamento di quelle esistenti che concorrono agli obiettivi di Eccellenza Scientifica di Horizon Europe e costituzione di reti" - Area ESFRI Energy. Finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU (CUP B53C22003070006)

- Alimentazione: 2.5 V utilizzando lo stesso connettore multi pin, da regolare tramite LDO a bordo della scheda per alimentare gli ASIC a 2.0V
- **Schede FPGA-L:**
  - Quantità minima da consegnare: 24
  - Asic Supportati: Gemini
  - Comunicazione: Link rame / ottico (10Gbps) che supporti il daisy chain tra multiple schede
  - Sincronia: Clock, sync e reset comuni forniti dall'esterno tramite segnali TTL attraverso cavi LEMO
  - Numero canali: 64 per board
  - Connettori multi pin ad alta banda passante che possano prevedere un alto numero di cicli di montaggio e smontaggio (almeno 100) (qua bisognerebbe mettere un numero minimo, sui nostri è 100)
- **Schede FPGA-R:**
  - Quantità minima da consegnare: 8
  - Asic Supportati: Gemini
  - Comunicazione: Link rame / ottico (10Gbps) che supporti il daisy chain tra multiple schede
  - Sincronia: Clock, sync e reset comuni forniti dall'esterno tramite segnali TTL attraverso cavi LEMO
  - Formato a rack 19"-2U
  - Numero canali: 64 (o multipli interi) per board
  - Connettori ingresso segnali: RJ-45
- **Schede INTERMEDIA:**
  - Quantità minima da consegnare: 8
  - Asic Supportati: Gemini
  - Numero canali: 64
  - 64 cable driver LVDS
  - Comunicazione: I2C tramite bus extender
  - Connettori multi pin ad alta banda passante che possano prevedere un alto numero di cicli di montaggio e smontaggio (almeno 100) lato GEMINI-B
  - Connettori uscita segnali e comunicazione: RJ-45
  - Connettore alimentazione: connettore da stampato più plug con blocco cavi a vite.
- **Scheda DAQ-PCIE:**
  - Ingressi: fibra ottica con transceiver a 10 Gbps (uno o più)
  - Memoria: minimo 1 Gbyte DDR per il buffer dei dati in ingresso
  - Comunicazione: PCI-E 4x - 8x
  - Formato: Scheda PCI-E
  - Processamento: FPGA Zynq riconfigurabile con la possibilità di aggiornare il firmware di comunicazione
- **Server di acquisizione dati DAQ-PC:**
  - Server in grado di ospitare la scheda DAQ-PCIE e salvare su disco i dati in arrivo dalle schede FPGA-L e/o FPGA-R
  - Slot PCI-E: Almeno 3 slot pci-e 3.0 8x
  - Velocità scrittura dati su disco: >3.8 Gbyte/s
- **Cavi multicanale micro-coassiali:**
  - Quantità minima da consegnare: 8

Progetto IR0000007– NEFERTARI - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1 del PNRR, Azione 3.1.1 "Creazione di nuove IR o potenziamento di quelle esistenti che concorrono agli obiettivi di Eccellenza Scientifica di Horizon Europe e costituzione di reti" - Area ESFRI Energy. Finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU (CUP B53C22003070006)

- Lunghezza singolo cavo: 2 metri
- Numero segnali trasmessi con il singolo cavo: 64
- Piena compatibilità con i connettori delle schede GEMINI-B e FPGA-L
- **FIRMWARE:**
  - Risoluzione temporale time of arrival: <5 ns
  - Risoluzione temporale time over threshold: <0.5 ns
  - Dead time: < 500 ns
  - Filtro segnali: Campionamento dei segnali dagli ASIC a 2 GHz e filtro per risolvere multiple commutazioni.
  - Misura energia: Time over threshold, 0.5ns risoluzione
  - Rate sostenibile: Almeno 100 milioni di conteggi al secondo globali per link ottico
  - Asic programming: Interfaccia I2C per la programmazione e inizializzazione degli ASIC Gemini
- **SOFTWARE:**
  - Device drivers: Device driver custom sviluppati per controllare le schede di acquisizione e il trasferimento in RAM dei dati tramite DMA
  - Software server side: Software custom per gestire la configurazione delle schede e l'acquisizione dei dati
  - Software client side: Interfaccia grafica per control room per il controllo remoto del server di acquisizione, la programmazione delle schede, il controllo dell'acquisizione
  - Software: Software per la programmazione e il controllo

**Il fornitore interessato può contattare il referente per ISTP Dr. Andrea Muraro per chiarimenti sulle questioni tecniche.**

#### **Tempi di consegna:**

I preventivi dovranno essere comprensivi dei costi di consegna e dovranno indicare I tempi di consegna previsti, che non dovranno comunque essere superiori a 300 giorni dall'ordine.

#### **Pagamento:**

B.B. (Bonifico bancario ) 30 gg. data fattura a collaudo regolare ed accettazione della fornitura..

Il luogo di consegna della fornitura è ISTP (Istituto per la Scienza e la Tecnologia dei Plasmi) sede di Milano, via Roberto Cozzi 53, 20125 Milano.

#### **REQUISITI**

Possono inviare il proprio preventivo gli operatori economici in possesso dei:

- requisiti di ordine generale di cui al Capo II, Titolo IV del D.lgs. 36/2023;
- requisiti d'idoneità professionale come specificato all'art. 100, comma 3 del D.lgs. n. 36/2023: iscrizione nel registro della camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura o nel registro delle commissioni provinciali per l'artigianato o presso i competenti ordini professionali per un'attività pertinente anche se non coincidente con l'oggetto dell'appalto. All'operatore economico

Progetto IR0000007– NEFERTARI - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1 del PNRR, Azione 3.1.1 "Creazione di nuove IR o potenziamento di quelle esistenti che concorrono agli obiettivi di Eccellenza Scientifica di Horizon Europe e costituzione di reti" - Area ESFRI Energy. Finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU (CUP B53C22003070006)

di altro Stato membro non residente in Italia è richiesto di dichiarare ai sensi del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa, di cui al decreto del Presidente della Repubblica del 28 dicembre 2000, n. 445;

- pregresse e documentate esperienze analoghe anche se non coincidenti con quelle oggetto dell'appalto;
- requisiti di capacità economico-finanziaria e/o tecnico-professionale;

### VALORE DELL'AFFIDAMENTO

La Stazione Appaltante ha stimato per l'affidamento di cui all'oggetto un importo massimo pari ad **€ 138.000,00** (centotrentottomila) al netto di IVA.

### MODALITA' DI PRESENTAZIONE DEL PREVENTIVO

I soggetti in possesso dei requisiti sopra indicati potranno inviare il proprio preventivo, **corredato della dichiarazione attestante il possesso dei requisiti** (allegata alla presente indagine esplorativa di mercato), a mezzo PEC all'indirizzo [protocollo.istp@pec.cnr.it](mailto:protocollo.istp@pec.cnr.it) entro e non oltre le ore **23:59 del giorno 13 novembre 2023**.

Alla documentazione formale del preventivo di offerta dovranno essere allegati:

- una relazione tecnica approfondita ed esaustiva con descrizione e caratterizzazione dei vari componenti;
- documentata referenza che evidenzia la realizzazione di impianti equivalenti in ambito pubblico o privato.
- condizioni di garanzia dell'impianto con eventuale disponibilità di interventi di assistenza fuori garanzia.

La relazione tecnica comprendente il preventivo e la dichiarazione attestante il possesso dei requisiti **dovranno essere sottoscritte digitalmente con firma qualificata** da un legale rappresentante/procuratore in grado di impegnare il soggetto.

### INDIVIDUAZIONE DELL'AFFIDATARIO

L'individuazione dell'affidatario sarà operata discrezionalmente dalla Stazione Appaltante, nel caso in cui intenda procedere all'affidamento, a seguito dell'esame dei preventivi e delle relazioni tecniche ricevuti entro la scadenza.

Non saranno presi in considerazione preventivi di importo superiore a quanto stimato dalla Stazione Appaltante.

### OBBLIGHI DELL'AFFIDATARIO

Progetto IR0000007– NEFERTARI - Missione 4, "Istruzione e Ricerca" - Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" - Linea di investimento 3.1 del PNRR, Azione 3.1.1 "Creazione di nuove IR o potenziamento di quelle esistenti che concorrono agli obiettivi di Eccellenza Scientifica di Horizon Europe e costituzione di reti" - Area ESFRI Energy. Finanziato dall'Unione europea – Next Generation EU (CUP B53C22003070006)

L'operatore economico individuato sarà tenuto, prima dell'invio della lettera ordine, a fornire la seguente documentazione:

- DGUE;
- Dichiarazione sostitutiva integrativa al DGUE;
- [in alternativa ai 2 punti precedenti] Dichiarazione sostitutiva senza DGUE;
- Dichiarazione DNSH;
- Patto di integrità;
- Comunicazione cc dedicato ai sensi della Legge 136/2010;
- Dichiarazione obblighi assunzionali;
- Dichiarazione titolare effettivo;
- Dichiarazione assenza conflitto interessi titolare effettivo;
- Dichiarazione DPCM 187 1991;
- Assolvimento dell'imposta di bollo;
- PassOE (Servizio FVOE, ANAC);

## SUBAPPALTO

**Non è consentito** il subappalto delle prestazioni oggetto dell'affidamento.

## CHIARIMENTI

Per eventuali richieste di natura tecnica relative alla fornitura e chiarimenti di natura procedurale/amministrativa l'operatore economico dovrà rivolgersi al referente della Stazione appaltante **Dr. Andrea Muraro all'indirizzo email [andrea.muraro@istp.cnr.it](mailto:andrea.muraro@istp.cnr.it)**

## TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

I dati raccolti saranno trattati in conformità alla normativa vigente e in particolare al GDPR 2016/679 esclusivamente nell'ambito del presente avviso.

**Il Direttore ISTP  
Dott.ssa Daniela Farina**