

**PROCEDURA NEGOZIATA FINALIZZATA A  
AFFIDAMENTO DI FORNITURA DI UN  
SISTEMA A RADIOFREQUENZA PER CONTROLLO E LETTURA DI SISTEMI QUANTISTICI**

**PIANO NAZIONALE RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)  
MISSIONE 4 - COMPONENTE 2  
INVESTIMENTO 1.3**

**CUP I53C22001460006  
PE0000023**

**Capitolato Tecnico**

L'oggetto della fornitura è un sistema a radiofrequenza (in seguito RF) per il controllo e lettura di sistemi quantistici, nel seguito denominato Sistema di Controllo Quantistico (in seguito SCQ). La fornitura riguarda un prodotto nuovo e funzionante con garanzia di almeno tre anni, supporto software e hardware.

Il SCQ deve essere in grado di:

1. Generare segnali arbitrari RF
  - a. Da almeno quattro canali di output indipendenti
  - b. Con banda istantanea (Instantaneous bandwidth) maggiore o uguale a 400 MHz
  - c. Con frequenza minima minore o uguale a 2 GHz
  - d. Con frequenza massima maggiore o uguale a 8 GHz
  - e. Con risoluzione del digital to analog converter (DAC resolution) maggiore o uguale a 14 bit
  - f. Con frequenza di campionamento in banda base (baseband sample rate) per singolo canale maggiore o uguale a 1 GSa/s
  - g. Potenza in uscita maggiore o uguale a -6 dBm nell'intervallo di frequenza dichiarato.
2. Generare segnali arbitrari
  - a. Con frequenza maggiore o uguale a 300 MHz
  - b. Da almeno quattro canali indipendenti e aggiuntivi rispetto a quelli RF del punto 1)
  - c. Con frequenza di campionamento (sample rate) per singolo canale maggiore o uguale a 1 GSa/s
  - d. Con risoluzione del digital to analog converter (DAC resolution) maggiore o uguale a 14 bit
  - e. Con ampiezza di segnale picco picco  $V_{pp} > 1$  Volt nell'intervallo di frequenza dichiarato.
3. Effettuare una demodulazione dei segnali RF
  - a. Con almeno due canali indipendenti
  - b. Con potenza massima in ingresso maggiore o uguale a 0 dBm
  - c. Con larghezza di banda IF per singolo canale maggiore o uguale a 400 MHz
  - d. Stesso intervallo di frequenza dichiarato per la generazione dei segnali RF al punto 1)
4. Campionare i segnali in uscita dalla demodulazione (punto 3) )
  - a. Con numero di canali pari a quelli disponibili per la demodulazione
  - b. Con larghezza di banda maggiore o uguale a 400 MHz
  - c. Con risoluzione maggiore o uguale a 12 bit
  - d. Con frequenza di campionamento (Sample Rate) per singolo canale maggiore o uguale a 1 GSa/s
5. Un modulo per la sincronizzazione con altri strumenti o altri moduli per l'estensione del sistema.
6. Interfaccia per controllo da pc esterno o un embedded controller per l'esecuzione di task indipendenti allo stesso tempo.
7. Cavi o chassis per il collegamento dei moduli
8. Software: API (Application Programming Interface); Python API; Possibilità di modificare o integrare il firmware, ad esempio inserendo la propria logica nelle eventuali FPGA, incluse le licenze necessarie per rendere effettive le modifiche; Licenze e

9. aggiornamenti per almeno tre anni.

Oltre ai requisiti minimi su indicati, saranno applicati i criteri di valutazione indicati nella Scheda di Valutazione Offerta Tecnica sottostante.

### Collaudo

Il collaudo dell'apparecchiatura sarà sostituito dal certificato di regolare esecuzione redatto dal RUP entro 60 giorni dalla data di consegna.

### SCHEDA DI VALUTAZIONE OFFERTA TECNICA

ID	CRITERIO
Criteri tecnici	
1	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali della generazione di segnali RF secondo le specifiche al punto 1 del Capitolato Tecnico: Direct Digital Synthesys</u></p> <p>L'intero punteggio sarà attribuito all'operatore economico che proponga un sistema di generazione dei segnali arbitrari RF mediante "Direct Digital Synthesis" con almeno 35 GSa/s di frequenza di campionamento (DAC Output Sample Rate).</p>
2	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali della generazione di segnali RF secondo le specifiche al punto 1 del Capitolato Tecnico: frequenza massima</u></p> <p>Sarà attribuito all'operatore i-esimo un punteggio linearmente crescente (<math>C_i</math>) valutato sulla frequenza massima di generazione dei segnali (<math>f_i</math>) espressa in GHz rispetto al valore minimo stabilito nel punto 1.d del Capitolato Tecnico.</p>
3	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali della generazione di segnali RF secondo le specifiche al punto 1 del Capitolato Tecnico: larghezza di banda istantanea</u></p> <p>Sarà attribuito all'operatore i-esimo un punteggio linearmente crescente (<math>C_i</math>) valutato sulla larghezza di banda istantanea (Instantaneous bandwidth) di generazione dei segnali (<math>b_i</math>) espressa in GHz.</p>

ID	CRITERIO
4	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali della generazione di segnali RF secondo le specifiche al punto 1 del Capitolato Tecnico: livello di rumore</u></p> <p>Il punteggio sarà attribuito in base alle proprietà di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rumore di fase (Phase Noise)</li> <li>- Spurious-Free Dynamic Range (SFDR)</li> </ul>
5	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali della generazione di segnali arbitrari secondo le specifiche al punto 2 del Capitolato Tecnico: frequenza di campionamento</u></p> <p>Sarà attribuito all'operatore i-esimo un punteggio linearmente crescente (<math>C_i</math>) valutato sulla frequenza di campionamento (Sample Rate) dei segnali (<math>f_i</math>) espressa in GSa/s rispetto al valore minimo stabilito nel punto 2.c del Capitolato Tecnico.</p>
6	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali della generazione di segnali arbitrari secondo le specifiche al punto 2 del Capitolato Tecnico: ampiezza segnali</u></p> <p>Sarà attribuito all'operatore i-esimo un punteggio linearmente crescente (<math>C_i</math>) valutato sulla ampiezza picco picco (<math>V_{pp}</math>), nell'intervallo di frequenza dichiarato, dei segnali (<math>V_i</math>) espressa in Volt rispetto al valore minimo stabilito nel punto 2.e del Capitolato Tecnico.</p>
7	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali della generazione di segnali arbitrari secondo le specifiche al punto 2 del Capitolato Tecnico: livello del rumore</u></p> <p>Il punteggio sarà attribuito in base alle proprietà di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spurious-Free Dynamic Range (SFDR)</li> <li>- Rumore di fase (Phase Noise)</li> </ul>

ID	CRITERIO
8	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali della demodulazione di segnali RF secondo le specifiche al punto 3 del Capitolato Tecnico: numero di canali</u></p> <p>Sarà attribuito all'operatore i-esimo un punteggio linearmente crescente (<math>C_i</math>) valutato sul numero di canali indipendenti (<math>n_i</math>) rispetto al valore minimo stabilito nel punto 3.a del Capitolato Tecnico.</p>
9	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali della demodulazione di segnali RF secondo le specifiche al punto 3 del Capitolato Tecnico: larghezza di banda IF</u></p> <p>Sarà attribuito all'operatore i-esimo un punteggio linearmente crescente (<math>C_i</math>) valutato sulla larghezza di banda IF (<math>f_i</math>) espressa in GHz rispetto al valore minimo stabilito nel punto 3.c del Capitolato Tecnico.</p>
10	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali del campionamento di segnali RF secondo le specifiche al punto 4 del Capitolato Tecnico: larghezza di banda</u></p> <p>Sarà attribuito all'operatore i-esimo un punteggio linearmente crescente (<math>C_i</math>) valutato sulla larghezza di banda (<math>f_i</math>) espressa in GHz rispetto al valore minimo stabilito nel punto 4.b del Capitolato Tecnico.</p>
11	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali del campionamento di segnali RF secondo le specifiche al punto 4 del Capitolato Tecnico: frequenza di campionamento</u></p> <p>Sarà attribuito all'operatore i-esimo un punteggio linearmente crescente (<math>C_i</math>) valutato sulla frequenza di campionamento (Sample Rate) (<math>f_i</math>) espressa in GSa/s rispetto al valore minimo stabilito nel punto 4.d del Capitolato Tecnico.</p>
12	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali del campionamento di segnali RF secondo le specifiche al punto 4 del Capitolato Tecnico: Rumore e memoria</u></p> <p>Il punteggio sarà attribuito in base alle proprietà di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spurious-Free Dynamic Range (SFDR)</li> <li>- Memory depth</li> </ul>
13	<p><u>Caratteristiche prestazionali ed operazionali ulteriori secondo le specifiche ai punti 5 e 8 del Capitolato Tecnico: Software e estendibilità</u></p> <p>Il punteggio sarà attribuito in base alle proprietà di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Software</li> <li>- Estendibilità del sistema</li> </ul>

ID	CRITERIO
<b>Criteria premiali PNRR</b>	
14	<p><u>Adozione di strumenti di conciliazione e di modalità innovative di organizzazione del lavoro.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 - asilo nido aziendale (SI/NO)</li> <li>2 - benefit di cura per l'infanzia e anziani/disabili non autosufficienti e loro familiari (SI/NO)</li> <li>3 - assicurazione sanitaria (SI/NO)</li> <li>4 - adozione di servizi di sicurezza sul lavoro specificamente rivolti alle persone con disabilità (SI/NO)</li> <li>5 - telelavoro/smart working (SI/NO)</li> <li>6 - part time, aspettativa per motivi personali (SI/NO)</li> <li>7 - sportello informativo su non discriminazione / pari opportunità / inclusione persone con disabilità (SI/NO)</li> <li>8 - forme di comunicazione esterna, interna o aziendale (intranet) accessibile (SI/NO)</li> <li>9 - formazione su temi delle pari opportunità e non discriminazione e della inclusione delle persone con disabilità (SI/NO)</li> <li>10 - adesione a network territoriali per la parità (SI/NO)</li> <li>11 - identificazione di una figura aziendale per le politiche antidiscriminatorie (es. diversity manager) (SI/NO)</li> <li>12 - attuazione di accomodamenti ragionevoli finalizzati alla inclusione delle persone sorde (servizi-ponte) (SI/NO)</li> </ol> <p><i>Nel caso di partecipazione di RTI o Consorzi, verrà attribuito il punteggio in proporzione alla quota di esecuzione del servizio dei componenti del RTI con assenza di verbali di discriminazione di genere.</i></p> <p><i>Il Concorrente dovrà indicare la quota o somma delle quote di esecuzione del servizio dei componenti del RTI con assenza di verbali di discriminazione di genere</i></p>
15	<p><u>Adozione di un welfare aziendale orientato a fornire sostegno ai giovani dipendenti attraverso i seguenti interventi.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- misure idonee a favorire la conciliazione dei tempi di vita e di lavoro (SI/NO);</li> <li>- formazione professionale dedicata ai giovani dipendenti con l'attivazione di percorsi formativi specifici per l'inserimento nel contesto aziendale delle nuove figure professionali e per l'aggiornamento costante delle risorse presenti (SI/NO)</li> <li>- formazione professionale dedicata ai giovani dipendenti con l'attivazione di corsi finalizzati a promuovere la cybersecurity, l'acquisizione di digital skills e l'utilizzo consapevole e responsabile delle piattaforme digitali (SI/NO)</li> </ul> <p><i>Nel caso di partecipazione di RTI o Consorzi, verrà attribuito il punteggio in proporzione alla quota di esecuzione del servizio dei componenti del RTI</i></p>

