



## CAPITOLATO TECNICO

**PROCEDURA DI AFFIDAMENTO MEDIANTE RICHIESTA DI OFFERTA (RDO) SUL MERCATO ELETTRONICO DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE (MEPA), PER LA FORNITURA E L'INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI SPETTROMETRIA DI MASSA TRIPLO QUADRUPOLO CON SORGENTE DI IONI AL PLASMA ACCOPPIATO INDUTTIVAMENTE PRESSO L'ISTITUTO DI METODOLOGIE PER L'ANALISI AMBIENTALE DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE, NELL'AMBITO DEL PROGETTO DI POTENZIAMENTO DELL'INFRASTRUTTURA DI RICERCA "SPACE TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS CENTRE-UPGRADE – STAC UP". SPESA COFINANZIATA DAL PO FESR BASILICATA 2014-2020 – AVVISO PER IL SOSTEGNO A INFRASTRUTTURE DI RICERCA REGIONALI APPROVATO CON DGR N. 402 DEL 28.06.2019. CUP G39J19000770007**

**CIG9795730C1C– CUI F80054330586202200131 – CPV 38430000-8**

## Sommario

<b>1 – Premessa e oggetto .....</b>	<b>2</b>
<b>2 – Obblighi dell'aggiudicatario .....</b>	<b>3</b>
<b>3 – Termini e luogo di consegna ed installazione.....</b>	<b>4</b>
<b>Lotto 1 –Sistema di Spettrometria di Massa Triplo Quadrupolo con sorgente di ioni al plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS QQQ). importo € 127.144,00 (centoventisettemilacentoquarantaquattro/00) iva esclusa.....</b>	<b>5</b>

## 1 – Premessa e oggetto

Il presente capitolato illustra le specifiche tecnico/operative relative alla fornitura ed installazione di un “Sistema di Spettrometria di Massa Triplo Quadrupolo con sorgente di ioni al plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS QQQ)” sinteticamente indicata nella sottostante tabella, le cui caratteristiche minime sono descritte, per singolo lotto, nelle successive specifiche sessioni.

2

# Lotto	CIG	Descrizione sintetica
1	9795730C1C	Sistema di Spettrometria di Massa Triplo Quadrupolo con sorgente di ioni al plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS QQQ)

Rimane salva l'eventuale offerta migliorativa presentata dall'operatore economico in sede di gara.

Tutta la strumentazione dovrà essere nuova di fabbrica e allo “stato dell'arte” per l'attuale tecnologia, con possibilità di eventuali implementazioni e potenziamenti futuri. Nella fornitura delle apparecchiature richieste dovranno essere compresi, ove necessario, tutti i componenti hardware e software di ultima generazione presenti sul mercato per strumenti della medesima classe, al fine di offrire prestazioni in grado di soddisfare le esigenze del progetto

La strumentazione dovrà essere inoltre conforme alle vigenti normative europee in materia di rischi e sicurezza dei lavoratori, compatibilità elettromagnetica (se il caso), pertanto, l'aggiudicatario dovrà fornire le relative certificazioni di conformità, ove previste, per la specifica tipologia di strumentazione oggetto di ciascun lotto.

## 2 - Obblighi dell'aggiudicatario

L'aggiudicatario si obbliga a fornire:

2.1 – Installazione: la strumentazione dovrà essere installata come meglio specificato nel paragrafo “Termini e luogo di consegna ed installazione”. L'aggiudicatario dovrà provvedere alla sistemazione della strumentazione nel sito/i di installazione indicato/i a sue spese, provvedendo al trasporto, montaggio e messa in funzione delle apparecchiature. L'aggiudicatario deve garantire la consegna della strumentazione esente da difetti e perfettamente funzionante. Inoltre, l'aggiudicatario si impegna a fornire tutta la documentazione tecnica sulle misure, i test ed i controlli di qualità effettuati durante la fase di installazione, infine, i manuali d'uso della strumentazione in lingua inglese e/o italiana.

E' facoltà del concorrente inserire, oltre a tutte le informazioni che illustrano compiutamente la fornitura offerta, la disponibilità di eventuale documentazione integrativa e/o accessoria reperibile pubblicamente su Internet.

2.2 – Formazione: l'aggiudicatario dovrà garantire un programma di addestramento all'uso ed alla manutenzione ordinaria della strumentazione durante l'installazione per il personale del CNR opportunamente indicato. Inoltre si richiede training applicativo della durata minima effettiva di almeno 4 (quattro) giorni tenuto presso la sede di consegna ed installazione da un tecnico specializzato, secondo un calendario che dovrà essere preventivamente concordato con il Responsabile scientifico della strumentazione dal DEC (Direttore dell'Esecuzione del Contratto) e non dovranno essere necessariamente consecutive. Il training applicativo dovrà comprendere una parte specifica con illustrazione approfondita di tutte le potenzialità della strumentazione e del suo software di gestione. Inoltre, dovrà permettere, all'operatore della stazione appaltante di sviluppare autonomamente nuove metodiche di analisi e risolvere problematiche analitiche e strumentali di base che si vengano a creare nella routine giornaliera.

Il corso e la documentazione di addestramento dovranno essere in lingua italiana e/o inglese.

2.3 – Assistenza tecnica e manutenzione:

2.3.1 – In caso di fermo macchina durante il periodo di garanzia, l'aggiudicatario dovrà essere in grado di intervenire tempestivamente dalla segnalazione del guasto, comunicato a mezzo PEC o email ordinaria, entro un massimo di 10 (dieci) giorni lavorativi, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara. Tale intervento è finalizzato alla immediata assistenza ed al ripristino delle funzionalità della strumentazione o, nel caso in cui ciò non sia possibile, alla valutazione del guasto e degli interventi necessari.

2.3.2 – Nel caso in cui il ripristino delle funzionalità della strumentazione richieda la fornitura di parti o elementi nuovi, ovvero “provvisori” o “di rotazione”, gli stessi devono essere consegnati ed installati entro un massimo di 20 (venti) giorni lavorativi dall'individuazione del guasto di cui al precedente punto 2.3.1, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara.

2.3.3 – L'aggiudicatario dovrà garantire la disponibilità delle parti di ricambio almeno per 36 (trentasei) mesi, fatta salva l'offerta migliorativa presentata in sede di gara, successivi allo scadere della garanzia di legge.

2.4 – Garanzia: L'apparecchiatura fornita dovrà essere corredata da una garanzia full risk, ovvero una garanzia che includa ciascuna parte dello strumento, compresi i computer e monitor associati per un periodo non inferiore a 12 (dodici) mesi dalla data della positiva verifica di conformità/collaudato della strumentazione, fatta salva l'offerta migliorativa presentata dal concorrente in sede di gara. Tale garanzia deve comprendere le riparazioni o sostituzioni di parti (con esclusione delle parti c.d. "consumabili" chiaramente individuabili nella documentazione a corredo) necessarie al funzionamento ottimale della strumentazione. Inoltre, devono ritenersi comprese nella garanzia le spese di trasferta ed i costi della manodopera dei tecnici presso la sede di consegna ed installazione. Per l'intero periodo di vigenza della garanzia, l'aggiudicatario si impegna a fornire gratuitamente gli eventuali upgrade alle licenze software.

2.5 – Spese: l'offerta presentata in sede di gara dall'aggiudicatario deve comprendere tutte le spese relative al trasporto, all'installazione (inclusi apparecchiature per il test della strumentazione, paranchi e materiali di consumo), alla partecipazione alla verifica di conformità/collaudato ed al programma di addestramento del personale della stazione appaltante. L'aggiudicatario dovrà altresì provvedere, a proprie spese, al ritiro e smaltimento degli imballaggi e dei materiali di risulta da effettuare nel pieno rispetto della normativa vigente.

### 3 – Termini e luogo di consegna ed installazione

I termini di consegna ed installazione della strumentazione di cui al paragrafo § 1, espressi in giorni naturali e consecutivi decorrenti dal giorno successivo alla sottoscrizione del contratto di fornitura, sono indicati nella seguente tabella:

# Lotto	Termine di consegna	Termine di installazione
1	75	90

La consegna e l'installazione della strumentazione dovranno essere effettuate presso gli indirizzi indicati nella seguente tabella, in accordo con il DEC:

# Lotto	Luogo di consegna ed installazione
1	Sistema di Spettrometria di Massa Triplo Quadrupolo con sorgente di ioni al plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS QQQ)  Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale del Consiglio Nazionale delle Ricerche, C.da Santa Loja, Tito Scalo, 85050 Potenza, Italy

**Lotto 1 –Sistema di Spettrometria di Massa Triplo Quadrupolo con sorgente di ioni al plasma accoppiato induttivamente (ICP-MS QQQ). importo € 127.144,00 (centoventisettemilacentotrentaquattro/00) iva esclusa**

**Descrizione sintetica:**

Lo spettrometro ICP-MS triplo quadrupolo, deve essere costituito da: un sistema d'introduzione del campione, una sorgente di ioni al plasma, un'interfaccia, un sistema di ottica ionica, un filtro quadrupolare/selettore di massa, un sistema per l'abbattimento delle interferenze (cella di collisione/reazione), un quadrupolo analizzatore, un rilevatore ed un sistema per la produzione del vuoto.

La fornitura dovrà essere completa di un sistema di raffreddamento, un autocampionatore e un'adeguata stazione di controllo e di elaborazione dati, stampante, banco di appoggio della strumentazione e gruppo di continuità.

L'acquisizione dello strumento è finalizzata principalmente alla determinazione di campioni in matrici ambientali. In particolare, lo strumento sarà dedicato all'analisi di campioni di sedimenti, suoli, particolato atmosferico.

**Caratteristiche minime dello strumento:**

La strumentazione richiesta deve rispondere ai **requisiti di “Triplo Quadrupolo”, secondo definizione universalmente riconosciuta IUPAC:** *si intende ICPMS TRIPLO QUADRUPOLO “un sistema dove il Q1 e Q3 sono filtri di massa multipolo operanti esclusivamente con coppia RF/DC, con risoluzione di massa unitaria, in grado di rendere stabile solo la traiettoria di una e una sola massa (e rendendo pertanto instabili masse inferiori e masse superiori rispetto alla massa target).*

*In questa tecnologia la traiettoria degli ioni selezionabili è solo e soltanto parallela rispetto alla disposizione spaziale delle barre multipolari dei sistemi Q1 Q2 Q3*

**1. Sistema di introduzione del campione**

La camera di nebulizzazione e il nebulizzatore devono essere resistenti a solventi, basi e acidi concentrati.

La camera di nebulizzazione deve essere intercambiabile e con la possibilità di montare nebulizzatori a diverso flusso. Dovrà essere compresa nel prezzo di offerta la fornitura di una camera di nebulizzazione in teflon, necessaria per l'introduzione di campioni trattati con acidi aggressivi tipo HF.

La pompa peristaltica deve avere almeno tre canali in modo da permettere l'introduzione on line di uno standard interno. Il sistema di introduzione deve poter lavorare a temperatura ambiente e, se necessario, con raffreddamento mediante cella Peltier. Diluizione del campione automatica e diretta con gas Argon, completamente gestita da software in fase di autotuning.

**2. Sorgente di ionizzazione**

La sorgente di ioni deve essere costituita da una torcia al plasma accoppiato induttivamente e alimentato da un generatore RF, con una potenza variabile tra 700 e 1500 watt.

Il sistema deve poter lavorare in condizioni di plasma freddo possibilmente senza necessità di montare componenti aggiuntivi.



Nel caso siano necessarie torce schermate, devono essere incluse nella fornitura.

La bobina d'induzione RF dovrà essere opportunamente raffreddata e di facile manutenzione.

Torcia in quarzo di tipo inerte, con iniettore centrale e possibilità di montare altri iniettori in materiali speciali come ceramica, Zaffiro e Platino.

Sistema di allineamento della torcia ICP con ottimizzazione automatica sugli assi X, Y, Z e con possibilità di visualizzare la posizione della torcia.

### **3. Interfaccia plasma/spettrometro di massa**

L'interfaccia con lo spettrometro di massa deve essere costituita da opportuni coni (Sampler Skimmer) di campionamento sampler e skimmer, preferibilmente in unico materiale (Nichel o Platino).

### **4. Ottica ionica**

Essa deve garantire il trasporto del maggior numero possibile di ioni al quadrupolo, eliminando le specie neutre dal fascio ionico.

L'abbattimento delle specie neutre dovrà avvenire possibilmente senza compromettere la funzionalità delle lenti e con una manutenzione ridotta.

Il sistema preferibilmente dovrà prevedere la possibilità di introdurre nella cella di reazione/collisione solo ioni con una specifica massa attraverso un filtro quadrupolare Q1 operante attraverso coppia RF/DC (dichiarare frequenza di lavoro in MHz del filtro Q1).

### **5. Sistema di eliminazione delle interferenze isobariche poli e monoatomiche**

Il sistema dovrà essere costituito da una cella di reazione/collisione per la rimozione delle interferenze isobariche poliatomiche e monoatomiche.

La cella di eliminazione delle interferenze deve poter utilizzare gas di reazione puri e gas inerti a bassi flussi. La cella dovrà essere dotata di almeno 2 mass flow controller, o più se necessari.

### **6. Quadrupolo analizzatore**

Il quadrupolo deve operare nel più ampio intervallo di massa possibile, almeno tra 5 e 260 amu, con una risoluzione minima di 0,3 amu.

Stabilità di massa < 0.05 amu su 8 h di lavoro.

Velocità di scansione  $\geq 3000$  amu/sec.

### **7. Rivelatore**

Sistema di acquisizione che possa operare contemporaneamente in modalità Analogica e Digitale e che sia in grado di misurare, all'interno della stessa scansione, concentrazioni variabili da ppm a ppt con un range dinamico di almeno nove ordini di grandezza.

Dwell time:  $\leq 100$   $\mu$ sec.

### **8. Sistema del vuoto**

Lo strumento dovrà essere dotato di un opportuno sistema di produzione del vuoto ad alta efficienza costituito da una pompa turbomolecolare e da una pompa primaria.

Il grado di vuoto dovrà essere misurato con opportuni sensori e visualizzato da software.

### **9. Autocampionatore**

Lo strumento deve essere dotato di un autocampionatore in grado di alloggiare almeno 120 posti per vials da 15 ml controllato dal software dello spettrometro di massa.

Tutti i materiali a contatto con i campioni devono essere realizzati in materiali che non contengono metalli.

#### 10. Sistema di raffreddamento

Lo strumento dovrà essere fornito completo di un opportuno sistema di raffreddamento a circuito chiuso, deve essere caratterizzato da alta efficienza e bassa emissione di rumore, con la possibilità di essere collocato fino a 15 mt di distanza dallo spettrometro.

#### 11. Software

Il software in ambiente Windows 10 o successivi essere in grado di controllare completamente lo strumento e in particolare deve garantire le seguenti funzioni:

- Controllo dei componenti
- Ottimizzazione parametri operativi
- Controllo dei vari flussi di gas
- Analisi semiquantitative
- Creazione e memorizzazione metodi analitici
- Stampa dei report
- Gestione della programmazione della manutenzione e monitoraggio dei componenti soggetti ad usura
- Scheduler programmabile con le operazioni di startup, ottimizzazione e verifica delle prestazioni

---

7

#### 12. Stazione dati

Computer di ultima generazione con sistema operativo Microsoft Windows 10 o superiore in grado di gestire il software dello spettrometro ICP/MS completo di monitor LCD a colori da 27", modulo wifi e stampante laser.

#### 13. Gruppo di continuità

Gruppo di continuità/stabilizzatore di tensione adeguato al sistema, in grado di garantire il funzionamento di tutte le apparecchiature per almeno 30 minuti dopo l'interruzione della corrente di rete e di preservarle dagli sbalzi di tensione.

#### 14. La fornitura deve essere comprensiva di:

un set di standard di controllo qualità (QC/QA) per la verifica delle performances della strumentazione ICP-MS, con i relativi criteri di accettabilità e per la valutazione di campioni di riferimento.