



UNIONE EUROPEA  
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale  
Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



## CAPITOLATO TECNICO

**PROCEDURA DI AFFIDAMENTO, AI SENSI DELL'ART. 36, COMMA 2, LETTERA B) E COMMA 6 DEL D.LGS. N. 50/2016 E S.M.I MEDIANTE RICHIESTA DI OFFERTA (RDO) SUL MERCATO ELETTRONICO DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE (MEPA), AVENTE AD OGGETTO LA FORNITURA DI STRUMENTAZIONE SCIENTIFICA, NELL'AMBITO DEL PROGETTO PER-ACTRIS-IT PIR01\_00015 - IMPORTO COMPLESSIVO € 85.688,03 - QUATTRO LOTTI**

**RDO N. 2811978**

**CUP: B17E19000000007**

**CPV 38410000-2**



CNR - Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente  
PON R&I 2014-2020 - Avviso 424/2018 Azione II.1 - Progetto PER-ACTRIS-IT  
*Potenziamento della componente italiana della infrastruttura di ricerca ACTRIS*

## 1. Premessa e oggetto

Il presente capitolato tecnico ha per oggetto la fornitura e installazione di strumentazione scientifica sinteticamente indicata nella sottostante tabella, le cui caratteristiche minime sono descritte, per singolo lotto, nelle successive specifiche sessioni.

# Lotto	CIG	Descrizione sintetica
1	8784402DD7	Fornitura ed installazione di uno spettrofotometro UV-VIS da banco
2	8784443FAC	Fornitura ed installazione di un analizzatore di BTEX
3	8784460DB4	Fornitura ed installazione di strumentazione per la derivazione del contenuto di acqua liquida di una nuvola
4	8784478C8F	Fornitura ed installazione di un mineralizzatore a microonde con rotore ad alta pressione ed accessori

Resta salva l'offerta migliorativa presentata dal concorrente in sede di gara con riferimento alle caratteristiche indicate nel presente documento.

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.

I requisiti tecnico/funzionali espressi nel presente Capitolato Tecnico sono da intendersi requisiti minimi di fornitura pena esclusione; pertanto le caratteristiche tecniche e funzionali delle componenti offerte dovranno rispettare tutti i requisiti richiesti.

## 2. Termini e luogo di consegna ed installazione

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

# Lotto	Termine di consegna	Termine di installazione
1	75	90
2	75	90
3	90	100
4	30	60

La consegna e l'installazione della strumentazione dovranno essere effettuate presso gli indirizzi indicati in tabella, in accordo con il Direttore dell'esecuzione del contratto (nel seguito DEC) indicato nel contratto:

# Lotto	Luogo di consegna e installazione	
1	Spettrofotometro UV-VIS da banco	Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sede Secondaria di Lecce, Str. Prv. Lecce-Monteroni km 1.2, 73100 Lecce, Italia.
2	Analizzatore di BTEX	Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sede Secondaria di Lecce, Str. Prv. Lecce-Monteroni km 1.2, 73100 Lecce, Italia.
3	Strumentazione per la derivazione del contenuto di acqua liquida di una nuvola	Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Gobetti 101, 40129 Bologna, Italia.
4	Mineralizzatore a microonde con rotore ad alta pressione ed accessori	Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale del Consiglio Nazionale delle Ricerche, C.da Santa Loja, Tito Scalo, 85050 Potenza, Italia.

L'aggiudicatario dovrà provvedere, a propria cura e spese allo smaltimento di tutti gli imballaggi e dei materiali di risulta nel pieno rispetto della normativa vigente in relazione alla tipologia di materiale da smaltire.

### 3. Obblighi dell'aggiudicatario

#### Lotto 1 – Fornitura e installazione di uno spettrofotometro UV-VIS da banco.

Descrizione sintetica: spettrofotometro UV-VIS da banco

Il CNR ISAC intende dotarsi di strumentazione per misure spettrofotometriche nel range UV-VIS per applicazioni di caratterizzazione del particolato atmosferico. La descrizione del lotto illustra le caratteristiche tecniche minime della strumentazione scientifica oggetto di gara.

#### Specifiche della fornitura

Fornitura ed installazione di uno spettrofotometro UV-VIS da banco per applicazioni legate alla caratterizzazione del particolato atmosferico, ad esempio la valutazione delle cinetiche di reazione connesse al potenziale ossidativo del particolato, interamente gestito da Personal Computer corredato da software di controllo e analisi dei dati.

Lo spettrofotometro dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Ottica a doppio raggio reale con monocromatore a reticolo o con monocromatore equivalente o più performante.

- Sorgente/i che coprano l'intervallo (190 – 1100) nm; se si utilizzano due lampade (ad esempio arco di Deuterio e alogena al Tungsteno) specificare le caratteristiche ed è necessario utilizzare un sistema che preveda lo switch automatico.
- Rilevatore con fotocelle/fotodiodi al silicio o migliori.
- Campo Spettrale Operativo 190 – 1100 nm
- Accuratezza Lunghezza d'onda  $\leq \pm 0.5$  nm
- Riproducibilità lunghezza d'onda  $\leq \pm 0.2$  nm
- Banda passante  $\leq 2.0$  nm
- Campo fotometrico da -3 a +3 A-
- Accuratezza fotometrica 0.0020 A- (nell'intervallo 0÷0.5 A) o migliore
- Riproducibilità Fotometrica  $\pm 0.001$  A-(a 1 A-) o migliore
- Velocità di Scansione 10 – 8000 nm/min o migliore
- Luce Diffusa  $\leq 1$  % T 198 nm (KCl);  $\leq 0.05$  % T 220 nm (NaI);  $\leq 0.03$  % T 340 nm (NaNO<sub>2</sub>)
- Stabilità della linea di base migliore o uguale a  $\pm 0.002$  A
- Lo strumento dovrà essere fornito di un cambiaccella automatico (almeno a 6 posizioni + cella di riferimento) utilizzabile con cuvette rettangolari di 10x10 mm. La gestione e la programmazione deve essere automatizzata tramite controllo software. Il cambiaccella deve essere dotato di sistema di riconoscimento che permette all'utente di registrare gli accessori di campionamento.
- Lo strumento deve essere fornito di PC idoneo alla sua gestione, corredato di monitor 19" wide, tastiera, mouse, stampante e corredato di software per l'acquisizione dati e software per la validazione e analisi dei dati.
- Alimentazione 240V, 50/60 Hz.

## **Lotto 2 – Fornitura e installazione di un analizzatore di BTEX.**

Descrizione sintetica: analizzatore di BTEX con metodo gas-cromatografico

Il CNR ISAC intende dotarsi di strumentazione per la misura delle concentrazioni di BTEX in atmosfera. La descrizione del lotto illustra le caratteristiche tecniche minime della strumentazione scientifica oggetto di gara.

### **Specifiche della fornitura**

L'analizzatore dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Utilizzare il metodo gas-cromatografico con rilevatore PID ultra sensibile - Photo Ionization Detector (10.6 eV).
- Essere dotato di un PC embedded integrato con memoria interna per l'archiviazione dei dati.
- Condizioni Ambientali operative almeno nell'intervallo 0 °C – 40 °C
- Gas Analizzati: almeno benzene, toluene, etilbenzene e xileni.
- Lower Detection Limit 0.1 ppb di benzene o migliore.
- Sistema di auto-check per verifica di SPAN, incluso nella fornitura, con bombola di span-gas su almeno uno dei quattro gas analizzati.
- Sistema che offra la possibilità di connessione di zero-gas (ad esempio azoto) per verifiche di zero.
- Alimentazione con connessione a 240V, 50/60 Hz.
- Connettività e controllo remoto tramite Ethernet WiFi e GSM.

- È richiesta una garanzia full risk di quattro anni dalla data di collaudo.
- È richiesto che la fornitura includa la manutenzione ordinaria (inclusa calibrazione e sostituzione dei consumabili) per quattro anni con un intervento per ogni anno.

### **Lotto 3 – Fornitura e installazione di strumentazione per la derivazione del contenuto di acqua liquida di una nuvola.**

Descrizione sintetica: LWC-strumentazione per la derivazione del contenuto di acqua liquida di una nuvola.

Il CNR ISAC intende dotarsi di strumentazione per la derivazione del contenuto di acqua liquida di una nuvola, un parametro intensivo che descrive l'intensità di una nuvola e dipende dalla concentrazione delle gocce che la compongono e dalla loro distribuzione dimensionale. L'osservatorio di Monte Cimone, sito di alta quota con un'alta frequenza di presenza di nubi, è un sito ideale per queste osservazioni. Secondo Fišák et al. (2006; Studia Geophysica et Geodaetica) il contenuto in acqua liquida (LWC) è facilmente riconducibile ad osservazioni di visibilità in condizioni di nebbia o nube. L'equazione da applicare in condizioni di atmosfera pulita, caratteristica frequente presso l'osservatorio, permette di risalire al coefficiente di estinzione e a LWC. Il presente Lotto ha pertanto l'oggetto della fornitura di un sensore di tempo attuale e visibilità, automatico e che non necessiti di frequente manutenzione, adatto alle condizioni estreme di alta montagna dell'osservatorio di Monte Cimone (2165 m slm).

#### **Specifiche della fornitura**

Lo strumento richiesto fornisce la caratterizzazione della riduzione di visibilità a causa di nebbia/nube, l'identificazione del tipo di precipitazione (anche ghiacciata), misurazione dell'accumulo/intensità delle precipitazioni. Inoltre identifica il tipo di precipitazione stimando accuratamente il contenuto d'acqua delle precipitazioni con un dispositivo capacitivo e combinando queste informazioni con la dispersione ottica in avanti e le misurazioni della temperatura. Queste tre misurazioni indipendenti possono essere elaborate tramite algoritmi al fine di produrre una valutazione accurata del tipo di tempo secondo le tabelle WMO.

Il sensore di visibilità deve avere un design particolare che lo renda resistente alle intemperie e ben protetto dalla contaminazione: i componenti ottici puntano verso il basso e le calotte proteggono le lenti da precipitazioni, spruzzi e polvere. La necessità di manutenzione deve essere minima, la conformazione leggera e compatta, di facile installazione sulla terrazza esistente (ringhiera con pali sia orizzontali che verticali con diametro di 4 cm).

#### **Il sensore deve avere le seguenti caratteristiche minime:**

- Principio di misura: "forward scattering" a 45°
- Range osservativo: 10 – 2000 m
- Accuratezza: 10%
- Tipo di tempo identificato: almeno sette diverse tipologie di precipitazione (pioggia, pioggia ghiacciata, pioggia leggera, pioggia leggera ghiacciata, neve, neve mista a pioggia, ice pellet)
- Sensibilità di detezione della precipitazione: 0.05 mm/h
- Intervallo di intensità della precipitazione misurabile: 0.00 - 999.99 mm/h
- Consumo medio: 3W (10W picco massimo)
- Output del segnale: RS-232 or RS-485
- Condizioni ambientali di operatività: -30 +60 °C, RH 0-100%
- Peso: non superiore ai 5 Kg



- Dimensioni non superiori a 20 × 50 × 100 cm

### **Ulteriori obblighi dell'aggiudicatario**

- Installazione: L'aggiudicatario dovrà provvedere alla sistemazione presso sede indicata a sue spese provvedendo al trasporto, montaggio e messa in funzione delle apparecchiature al momento del collaudo. L'aggiudicatario deve garantire la consegna della strumentazione esente da difetti e perfettamente funzionante.
- Formazione: l'aggiudicatario dovrà garantire un programma di addestramento all'uso ed alla manutenzione ordinaria del sensore, per il personale della stazione appaltante, che dovrà essere tenuto presso la sede concordata, da un tecnico specializzato, secondo un calendario che dovrà essere preventivamente approvato da entrambe parti. Il corso di formazione deve includere le operazioni di manutenzione e il trattamento dei dati forniti dal sensore.
- Garanzia: la garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 24 (ventiquattro) mesi dalla data del positivo collaudo della strumentazione, fatta salva l'offerta migliorativa in sede di gara. Tale garanzia deve comprendere le riparazioni o sostituzioni di parti necessarie al funzionamento ottimale della strumentazione.
- Spese: l'offerta presentata in sede di gara dall'aggiudicatario deve comprendere tutte le spese relative al trasporto, all'installazione, alla partecipazione alla verifica di conformità 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.

### **Lotto 4 – Fornitura e installazione di un mineralizzatore a microonde con rotore ad alta pressione ed accessori.**

Descrizione sintetica: mineralizzatore a microonde

Il CNR intende dotarsi di detta strumentazione per gli scopi del progetto PER-ACTRIS ed il capitolato tecnico seguente illustra le caratteristiche tecniche minime di un sistema a microonde da laboratorio con rotore ad alta pressione e dei relativi accessori per la mineralizzazione acida a microonde di campioni di particolato atmosferico raccolti su filtro.

#### **La fornitura deve avere le seguenti caratteristiche:**

- Sistema di generazione delle microonde a doppia sorgente (2 magnetron);
- sistema di protezione dei magnetron dalle microonde riflesse;
- carosello porta contenitori con numero di posizioni almeno pari a 12;
- potenza continua di 1800 Watt programmabile con incrementi minimi di 10W;
- cavità in acciaio rivestito in Teflon multistrato anticorrosione
- supporto per carosello porta-contenitori con rotazione alternata;
- display per il controllo diretto dello strumento;
- sistema di riproduzione di grafici relativi a temperatura e pressione,
- sistema di selezione della matrice da mineralizzare;
- riconoscimento automatico della tipologia di contenitore e del numero dei contenitori presenti;
- impostazione automatica della potenza per raggiungere e mantenere la temperatura di mineralizzazione;



- illuminazione della cavità per l'identificazione dello stato di funzionamento dello strumento;
- sportello in materiale resistente (e.g. acciaio), dotato di sistemi in grado di smaltire sovrappressioni interne e provvisto di finestra per il controllo visivo;
- sistema di aspirazione ad elevata portata in grado di direzionare i fumi esausti in cappa.

**La fornitura dovrà includere n.12 contenitori ad alta pressione per mineralizzazione con le seguenti caratteristiche:**

- in materiale totalmente trasparenti alle microonde in conformità alle normative ASTM e USEPA UNI EN ISO;
- volume di 100ml;
- condizioni operative: pressione massima strutturale 1500 psi (100 bar circa), temperatura 300°C;
- coperchio a tenuta ermetica con vite di chiusura mediante chiave dinamometrica e tappo con rilascio controllato in grado di sfiatare e richiudersi in caso di raggiungimento di limiti di pressione del contenitore;
- controllo di temperatura dei contenitori con regolazione della stessa fino a 300°C;

**La fornitura dovrà includere n. 1 giostra porta contenitori a 12 posizioni;**

**La fornitura dovrà includere n. 1 rack porta vessel.**