

## SCHEDA TECNICA PER L'ACQUISTO DI UN SISTEMA DI CAMPIONAMENTO SEQUENZIALE PER PARTICOLATO ATMOSFERICO

Nell'ambito del progetto ITINERIS è sorta la necessità di acquisire: a) un sistema di campionamento ad alto volume di aerosol su filtro. Tale apparecchiatura andrà ad integrare le misure di aerosol in-situ già effettuate nel contesto dell'infrastruttura di monitoraggio degli aerosol atmosferici presso i siti di CMN-PV "Monte Cimone – Bologna – San Pietro Capofiume", candidato a National Facility nel quadro ACTRIS per la componente aerosol-in-situ e cloud In-situ.

La misura della composizione chimica dell'aerosol è identificata tra le variabili climatiche esplorative per le National Facilities ACTRIS per la componente aerosol In-situ. Tale misura può essere effettuata online con spettrometri di massa o con campioni di aerosol opportunamente campionati su filtro e poi analizzati in laboratorio. La prima è già attiva sia presso l'osservatorio di Monte Cimone sia in quello di Bologna. Per l'interpretazione dei dati delle analisi chimiche online è fondamentale accoppiare queste misure a quelle del particolato raccolto su filtro per rendere quantitativa con soddisfacente margine di incertezza la misura online.

Tale strumentazione sarà impiegata nelle campagne di misura ITINERIS, ad integrazione della capacità osservativa delle facilities ACTRIS.

### Caratteristiche minime del sistema di campionamento di particolato:

Le caratteristiche tecniche richieste sono da intendersi quali specifiche minime per il corretto campionamento delle particelle di aerosol.

Il campionatore dovrà avere flusso regolabile, garantendo anche il campionamento ad alto volume, con possibilità di caricare almeno 15 filtri e impostare una tabella di campionamento a tempi e flussi variabili. Si tratta di un campionatore sequenziale alto volume, programmabile anche da remoto con tempi di campionamento a scelta dell'operatore.

Il campionatore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Campionatore da cabina (indoor): deve poter essere installato all'interno di un osservatorio, con testa di prelievo esterna;
- Prolunga del tubo di prelievo di 2,5 metri per l'alloggiamento all'interno dell'osservatorio, comprensivo di sistema di riscaldamento
- Realizzazione della linea di campionamento (testa + tubo di prelievo) in alluminio rivestito tipo EMATAL, per garantire una superficie chimicamente inerte e liscia (minore rugosità rispetto ad altri tipi di superfici anodizzate)
- Inlet PTS (particolato totale sospeso) completo di sistema di riscaldamento per evitare fenomeni di freezing, adatto per installazioni in alta quota e basse temperature (buona parte dell'anno T negative e presenza di nube)
- Sensore di temperatura e pressione ambiente, completo di supporto di montaggio e schermo antiradiazioni. Permette il calcolo e la registrazione del flusso di campionamento esatto all'inlet
- Canalina impermeabilizzante per i cavi del sensore meteo e del sistema di riscaldamento dell'inlet
- Range di flusso del campionatore compreso tra 100 e 1000 litri al minuto (da 6 a 60 m3/h)
- Campionatore dotato di sistema di sostituzione filtri sequenziale, automatico e programmabile
- Possibilità di alloggiare fino a 15 filtri nel serbatoio di carico e 15 filtri nel serbatoio di scarico
- Fornitura totale di 30 cassette portafiltri
- Fornitura di 100 filtri da 150 mm di diametro in fibra di quarzo, senza leganti, tipo Munktell MK360
- Campionamento del particolato su membrana filtrante di diametro 150 mm. Grazie all'ampia superficie del filtro di campionamento (filtri di diametro 150 mm), viene mantenuta una bassa velocità superficiale

CNR ISAC - ISTITUTO DI SCIENZE DELL'ATMOSFERA E DEL CLIMA

SEDE DI BOLOGNA - Via P. Gobetti 101 - 40129 Bologna (BO) ITALY - Tel. +39 051 6399626

Sede Secondaria di ROMA - Via Fosso del Cavaliere, 100 - 00133 Roma (RM) - Tel. +39 06 4993- 4277/4327

Sede Secondaria di LECCE - St. Prov. Lecce-Monteroni Km 1,200 - 73100 Lecce (LE) - Tel. +39 0832 422- 406/401/413

Sede Secondaria di TORINO - Corso Fiume 4 - 10133 Torino (TO) - Tel. +39 011 6606376

Sede Secondaria di PADOVA - Corso Stati Uniti 4 - 35127 Padova (PD) - Tel. +39 049 8295926

Sede Secondaria di LAMEZIA TERME - Zona Industriale-Comparto 15-presso Fondazione Mediterranea Terina-88046 Lamezia Terme (CZ)

Sede di lavoro di CAGLIARI - c/o Dipartimento di Fisica, Università di Cagliari - St. Prov. Monserrato Sestu Km. 0,700 - 09042 Cagliari (CA) Tel. +39 070 6754905

- dell'aria di campionamento al filtro (elevata efficienza di campionamento; minimi artefatti). La velocità superficiale dell'aria campionata attraverso il filtro è di soli 0,5 m/s (con una portata di 500 l/min)
- Sistema a microprocessore con software applicativo in grado di permettere la programmazione e la gestione dei cicli di campionamento, dotato di interfaccia operatore costituita da ampio display frontale touch screen. Il sistema permette tra l'altro di gestire sia la movimentazione automatica e programmata delle cassette portafiltri, che il campionamento e il controllo di tutti i parametri che influenzano il campionamento (flusso di campionamento programmabile alle condizioni attuali o standard, temperatura e pressione ambientale attuale...), la programmazione del campionamento tramite idoneo orologio datario e i periodi di pausa
  - Modem Router per la gestione da remoto dei cicli di campionamento, grazie alla rete internet ad alta velocità già presente presso l'osservatorio
  - Programmazione dei cicli di campionamento con un'alternanza di stato tra "campionamento" e "pausa", programmata con una risoluzione di un minuto
  - Unità soffiante (pompa di campionamento) che richiede minima manutenzione e garantisce una lunga durata (MTBF "mean time between failure" > 3600 ore)
  - Elettronica di controllo che regola la capacità della soffiante con un controllo continuo di regolazione dei giri mediante un convertitore di frequenza (inverter) in modo che la quantità d'aria campionata mantenga il valore di set-point nominale (controllo del flusso di campionamento costante)
  - Misura del flusso mediante misuratore di portata rotametro, per garantire la migliore accuratezza indipendentemente dalle variazioni delle condizioni ambientali T, P, RH (minore variabilità rispetto ad altre soluzioni con misuratori di portata massica o a volume costante)
  - Dimensioni ridotte del campionatore (250 A x 525 L x 1300 H mm), con una profondità di 250 mm, per poter essere installato anche all'interno di ambienti indoor con minima occupazione dello spazio disponibile
  - Peso non superiore a 35 kg
  - Campionatore con Display Touch Screen, con manuale d'uso integrato
  - Interfaccia dati RS-232, USB ed Ethernet, che consente di collegarsi a qualsiasi rete TCP/ICP
  - Possibilità di integrare il campionamento sequenziale polveri (15 filtri) con il campionamento sequenziale gas, per lo svolgimento di campagne di misura SVOC con campionamento alto volume sequenziale PM+gas
  - flusso regolabile da 100 a 1000 l/min;

La strumentazione dovrà essere inoltre conforme alle vigenti normative europee in materia di sicurezza. I termini di consegna della strumentazione sono:

#### **Termine di consegna**

**29/08/2025**

La garanzia fornita dall'aggiudicatario dovrà coprire un periodo di almeno 24 (ventiquattro) mesi dalla data del positivo collaudo della strumentazione. 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. Devono ritenersi, inoltre, 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.

Si richiede che gli strumenti siano inviati, con costi di spedizione a carico dell'aggiudicatario, al CNR-ISAC sede di Bologna, all'attenzione della dott.ssa Angela Marinoni:

Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Via Gobetti 101, 40129 Bologna, Italy.