

SCHEDA TECNICA PER L'ACQUISTO DI UN DOPPIO SISTEMA DI CAMPIONAMENTO PER PARTICOLATO ATMOSFERICO E GOCCIOLINE D'ACQUA LIQUIDA IN NUBE

Nell'ambito del progetto ITINERIS è sorta la necessità di acquisire: a) un sistema di campionamento di goccioline d'acqua, b) un campionatore di particolato atmosferico. Tale apparecchiatura andrà ad integrare le misure di nuvola e particolato 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 delle nuvole è identificata tra le variabili climatiche esplorative per le National Facilities ACTRIS per la componente Cloud In-situ. Tale misura può essere effettuata previo campionamento selettivo delle goccioline d'acqua, in presenza di nube. Il campionatore si basa sull'utilizzo di un impattore che garantisce il campionamento di tutta la componente fisica e liquida sospesa nell'atmosfera e, successivamente, la selezione aerodinamica in diametro di particelle aventi in un diametro aerodinamico superiore ad una certa soglia (5-7 μm). L'utilizzo di un impattore garantisce dunque la distinzione di goccioline d'acqua da altre particelle sospese nell'aria come ad esempio le particelle solide di aerosol, che hanno diametri inferiori. Una volta campionate, le goccioline d'acqua saranno raccolte in un contenitore apposito che verrà stoccato presso l'osservatorio in attesa di essere analizzato in laboratorio. Questo tipo di misura, detta off-line, è caratterizzata da una bassa risoluzione temporale, ma, considerata la mancanza di parti mobili, è considerata adatta all'utilizzo in condizioni di vento forte e/o con temperature inferiori a 0°C.

ACTRIS richiede la quantificazione di almeno cinque delle dodici proprietà di particolato atmosferico per la candidatura a “national facility”. Queste proprietà vengono misurate grazie a strumentazione standard raccomandata dai centri di calibrazione europei (ACTRIS-ECAC) e si compone di: Aerodynamic Particle Sizer, Aethalometer, Scanning Mobility Particle Sizer, Nephelometer, Aerosol Chemical Speciation Monitor, Condensation Particle Counter, Nephelometer. Questa strumentazione è caratterizzata da un definito flusso di campionamento, che deve essere mantenuto costante per garantire il corretto campionamento del particolato atmosferico, in condizioni di flusso laminare. Per tale motivo, ACTRIS richiede l'utilizzo di una linea e testa di prelievo dimensionata per accogliere il flusso di campionamento della strumentazione e non essere influenzata dalla presenza ricorrente di nuvola o nebbia (frequenza annuale superiore al 10%). Questo tipo di linea e testa di prelievo, deve garantire dunque la misura dell'aerosol totale con un taglio dimensionale di circa 10 μm e con un divisore di flusso isocinetico per minimizzare le perdite durante il campionamento.

Si richiede che tali apparati siano smontabili per il loro utilizzo anche presso altri siti di misura in caso di specifiche campagne osservative.

Caratteristiche minime dei sistemi di campionamento

a) Caratteristiche minime del sistema di campionamento di goccioline d'acqua

Le caratteristiche tecniche della strumentazione richiesta sono da intendersi quali specifiche minime per il corretto campionamento delle goccioline d'acqua in nuvola aventi un diametro minimo di 7 μm .

Il campionatore dovrà basarsi sull'utilizzo di un impattore, il quale dovrà:

- Esser composto di un unico stadio
- Avere una portata di aspirazione di 80 m³/h (\pm 10m³/h)
- Essere dotato di un “wind-stop”
- Garantire il campionamento a temperature inferiori a 0°C, tramite il riscaldamento di punti critici quali la “impaction plate” e il Wind-stop

Il campionatore dovrà inoltre garantire la raccolta dei campioni liquidi rappresentativi delle goccioline d'acqua selezionate dall'impattore. Tale sistema di raccoglimento dovrà:

- Essere composto da un volume di raccolta, posizionato a valle dell'impattore
- Essere composto da una linea di campionamento liquida azionata da una pompa peristaltica che garantisca il prelievo di liquido dal volume di raccolta fino ai contenitori di conservazione.
- Essere equipaggiato con un sistema di distribuzione del liquido campionato che garantisca la separazione e conservazione del campione liquido in sei flaconi di vetro.
- Per garantire il campionamento a temperature inferiori a 0°C, pertanto, il volume di raccolta dovrà essere equipaggiato da resistenze di sghiacciamento.

L'impattore con “Wind stop” e la struttura di sostegno dovranno poter essere installati all'esterno, mentre tutti gli ausiliari (e.g., turbina, elettronica, PC, regolatori..) ed il distributore del campione liquido saranno installati all'interno.

b) Caratteristiche minime del sistema di campionamento di particolato atmosferico

Le caratteristiche tecniche della strumentistica richiesta sono da intendersi quali specifiche minime per il corretto campionamento del particolato atmosferico totale aventi un diametro massimo di circa 10µm

Il sistema di campionamento sarà composto da tre sezioni: i) tubo esterno con testa di prelievo, ii) tubo di trasporto, iii) flow splitter (ossia un divisore di flusso che mantenga il flusso isocinetico).

i) Il tubo esterno dovrà:

- Restare in posizione verticale
- Essere equipaggiato con una testa di prelievo che garantisca il campionamento del particolato atmosferico con un taglio dimensionale a circa 10 micrometri (i.e., inlet PM10)
- Avere una lunghezza di circa un metro
- Essere provvisto di una griglia di laminazione
- Terminare con una flangia a tenuta per il collegamento con la seconda sezione del sistema di campionamento

ii) Il tubo di trasporto dovrà:

- Restare in posizione verticale
- Garantire il trasporto dell'aerosol dall'esterno all'interno dell'edificio
- Essere adattato alle caratteristiche strutturali della stazione di misura
- Iniziare nella parte superiore con una flangia a tenuta per il collegamento con la prima sezione del sistema di campionamento
- Terminare con un flow splitter

iii) Il flow splitter dovrà:

- Restare all'interno della stazione
- Essere dimensionato per dividere isocineticamente il flusso principale in 5 outlet.
- Avere un'uscita addizionale per eliminare eventuali liquidi condensati.

La portata totale della vena di campionamento sarà assicurata da una pompa a vuoto provvista di Rotameter. Tale portata sarà regolata per garantire un regime laminare di flusso sull'intera linea di prelievo (un numero di Reynolds di circa 1800-2000) e un tempo medio di permanenza delle particelle nella linea di campionamento inferiore ai 10 secondi. I valori di umidità relativa e temperatura dovranno essere misurati da 3 sensori (RH/T) dedicati a 3 strumenti di misura (da definire), e registrati su un computer. Il software di acquisizione controllerà e visualizzerà tutti i parametri del sistema tramite un'interfaccia grafica “user friendly”, finalizzato al controllo del flusso e dell'umidità per diverse condizioni ambientali. I parametri dovranno rispondere alle raccomandazioni ACTRIS/GAW in ogni condizione ambientale in cui la linea di prelievo possa essere montata per le campagne di misura previste dal Progetto ITINERIS. Il consumo elettrico complessivo dovrà essere inferiore ai 1300W.

La strumentazione dovrà essere inoltre conforme alle vigenti normative europee in materia di sicurezza.

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

Termine di consegna	Termine di installazione
120	120

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