

	Capitolato tecnico per il servizio di noleggio di due strumenti per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico	Allegato 4
		Pagina 1 di 10

PREMESSA

Nel presente capitolato tecnico sono indicate le caratteristiche tecniche minime che la strumentazione oggetto di gara deve possedere e le caratteristiche minime del servizio che si richiede.

I prodotti offerti devono essere nuovi di fabbrica, tecnicamente, di ultima generazione, e rispondere a tutte le norme in materia di salute e sicurezza dei lavoratori. Dovranno essere di facile e sicura gestione, avere bassi consumi elettrici ed avere minimo impatto acustico.

La Ditta deve fornire a propria cura e spese tutti i documenti, anche non tecnici, relativi al funzionamento della strumentazione.

Nella relazione tecnica esplicativa degli strumenti offerti, le ditte devono esporre le caratteristiche rispettando la successione e le numerazioni del presente capitolato tecnico.

1. OGGETTO

Forma oggetto di gara la fornitura:

- A. Noleggio di n.1 strumento per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico con diametro minimo non superiore a 4 nm (Mobility Particle Size Spectrometers, MPSS)**
- B. Noleggio di n.1 strumento per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico con diametro minimo non superiore a 10 nm e diametro massimo non inferiore a 600 nm (Mobility Particle Size Spectrometers, MPSS)**
- C. Servizio di manutenzione preventiva ordinaria e straordinaria della strumentazione suddetta e degli apparati a supporto di essa, per la durata del noleggio (5 anni) al fine di garantire il corretto funzionamento degli strumenti ai punti A e B**
- D. Sistema di rimozione dei vapori di butanolo**
- E. Training sull'utilizzo della strumentazione**

Il servizio di noleggio e manutenzione degli strumenti per la misura di particelle con diametri compresi tra 4 nm e 600 nm presenti in atmosfera deriva dalla necessità di Arpae di ottenere

	Capitolato tecnico per il servizio di noleggio di due strumenti per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico	Allegato 4
		Pagina 2 di 10

informazioni su tale tipologia di aerosol per obiettivi di ricerca e sviluppo sulla qualità dell'aria. La distribuzione dimensionale delle particelle (Aerosol Size Distribution, ASD) fornisce informazioni utili sulle diverse sorgenti presenti in quanto è strettamente connessa alla loro origine; inoltre l'elevata risoluzione temporale di questi strumenti, con misure ogni pochi minuti, permette di monitorare la variazione della concentrazione nelle diverse dinamiche giornaliere o settimanali, si pensi alla sorgente traffico nei tipici picchi mattutini e serali (es. rush hour).

Infine, ASD e numero delle particelle (Particle Number Concentration, PNC) presenti in atmosfera, possono fornire informazioni utili in numerose situazioni ambientali diverse: fondi urbani o rurali; hotspot cittadini; nel monitoraggio di alcune specifiche sorgenti. ASD e PNC meritano di essere indagati anche al fine di approfondire il legame tra aerosol e salute.

A. Noleggio di n.1 strumento per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico con diametro minimo non superiore a 4 nm (Mobility Particle Size Spectrometers, MPSS)

Di seguito i requisiti tecnici minimi della strumentazione al punto A.

La strumentazione al punto **A** deve prevedere, a pena di esclusione, i seguenti componenti:


- A.1 un sistema in grado di separare le particelle in base alla loro mobilità elettrica a partire da un diametro non superiore a 4 nm (Differential Mobility Analyzer, DMA);
- A.2 sorgente a raggi X in grado produrre una distribuzione prevedibile di carica sulle particelle;
- A.3 sistema di condensazione a butanolo in grado di contare particelle a partire da un diametro non superiore a 4 nm (Condensation Particle Counter, CPC);
- A.4 hardware adeguato alla gestione completa dell'intero sistema oggetto di gara;
- A.5 software idoneo per la gestione dell'intero sistema e dei dati da esso prodotto;
- A.6 sistema di controllo dell'umidità e di deumidificazione del campione;

La configurazione richiesta (A.1, A.2, A.3, A.4, A.5, A.6) prevede la formula "chiavi in mano" ossia una dotazione completa e pronta per l'uso anche qualora elementi di dettaglio e di collegamento fra una parte e l'altra dell'intero sistema siano state omesse.

Lo strumento deve poter operare in un intervallo di temperatura ambiente tra 5 e 40 °C.

Lo strumento deve essere conforme alla Technical Specification CEN/TS 17343 di Aprile 2020.

Di seguito la descrizione dettagliata delle specifiche tecniche minime per ciascun componente.

	Capitolato tecnico per il servizio di noleggio di due strumenti per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico	Allegato 4
		Pagina 3 di 10

A.1 Un sistema DMA in grado di separare le particelle in base alla loro mobilità elettrica a partire da un diametro non superiore a 4 nm

Lo strumento deve permettere la misura della distribuzione dimensionale delle particelle con diametro minimo non superiore a 4 nm e con un dettaglio di almeno 2^6 (64) canali/decade (in scala logaritmica).

A.2 Sorgente a raggi X in grado produrre una distribuzione prevedibile di carica sulle particelle

La sorgente a raggi X deve attivarsi solo durante il funzionamento dello strumento.

A.3 Sistema di condensazione (CPC) a butanolo in grado di contare particelle a partire da un diametro non superiore a 4 nm

Lo strumento deve essere in grado di funzionare senza interventi di operatore per almeno 1 settimana.

A.4 Hardware adeguato alla gestione completa dell'intero sistema oggetto di gara

La fornitura deve comprendere strumenti, computer, raccordi o altro che sia necessario al corretto funzionamento della strumentazione nelle configurazioni richieste.

A.5 Software idoneo per la gestione dell'intero sistema e dei dati da esso prodotto

La fornitura deve comprendere il software necessario alla gestione e al corretto funzionamento della strumentazione e alla raccolta e al trasferimento dei dati che devono poter essere messi a disposizione in formati di comune diffusione (txt o csv). La fornitura deve garantire altresì eventuali aggiornamenti software che si rendessero necessari, almeno per l'intera durata del contratto.

A.6 Sistema di controllo dell'umidità e di deumidificazione del campione

Il sistema deve essere integrato su un sistema proprio o, in alternativa, deve potersi installare su una linea di prelievo dell'aerosol pre-esistente.

B. Noleggio di n.1 strumento per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico con diametro minimo non superiore a 10 nm e diametro massimo non inferiore a 600 nm (Mobility Particle Size Spectrometers, MPSS)

	Capitolato tecnico per il servizio di noleggio di due strumenti per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico	Allegato 4
		Pagina 4 di 10

La strumentazione al punto **B** deve prevedere a pena di esclusione i seguenti componenti:

- B.1 un sistema in grado di separare le particelle in base alla loro mobilità elettrica a partire da un diametro non superiore a 10 nm e fino ad un diametro non inferiore a 600 nm (DMA: Differential Mobility Analyzer);
- B.2 sorgente a raggi X in grado produrre una distribuzione prevedibile di carica sulle particelle;
- B.3 sistema di condensazione a butanolo in grado di contare particelle a partire da un diametro non superiore a 10 nm e fino ad un diametro non inferiore a 600 nm (CPC: Condensation Particle Counter);
- B.4 hardware adeguato alla gestione completa dell'intero sistema oggetto di gara;
- B.5 software idoneo per la gestione dell'intero sistema e dei dati da esso prodotto;
- B.6 sistema di controllo dell'umidità e di deumidificazione del campione;

La configurazione richiesta (B.1, B.2, B.3, B.4, B.5, B.6) prevede la formula "chiavi in mano" ossia una dotazione completa e pronta per l'uso anche qualora elementi di dettaglio e di collegamento fra una parte e l'altra dell'intero sistema siano state omesse.

Lo strumento deve poter operare in un intervallo di temperatura ambiente tra 5 e 40 °C.

Lo strumento deve essere conforme alla Technical Specification CEN/TS 17343 di Aprile 2020.

Di seguito la descrizione dettagliata delle specifiche tecniche minime per ciascun componente.


B.1 Un sistema DMA in grado di separare le particelle in base alla loro mobilità elettrica a partire da un diametro non superiore a 10 nm e fino ad un diametro non inferiore a 600 nm)

Lo strumento deve permettere la misura della distribuzione dimensionale delle particelle con diametro minimo non superiore a 10 nm e fino a un diametro non inferiore a 600 nm con un dettaglio di almeno 2¹⁶ (64) canali/decade (in scala logaritmica).

B.2 Sorgente a raggi X in grado produrre una distribuzione prevedibile di carica sulle particelle

La sorgente a raggi X deve attivarsi solo durante il funzionamento dello strumento.

B.3 Sistema di condensazione (CPC) a butanolo in grado di contare particelle a partire da un diametro non inferiore a 10 nm e fino ad un diametro non inferiore a 600 nm (Condensation Particle Counter, CPC)

	Capitolato tecnico per il servizio di noleggio di due strumenti per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico	Allegato 4
		Pagina 5 di 10

Lo strumento deve essere in grado di funzionare senza interventi di operatore per almeno 1 settimana.

B.4 Hardware adeguato alla gestione completa dell'intero sistema oggetto di gara

La fornitura deve comprendere strumenti, computer, raccordi o altro che sia necessario al corretto funzionamento della strumentazione nelle configurazioni richieste.

B.5 Software idoneo per la gestione dell'intero sistema e dei dati da esso prodotto

La fornitura deve comprendere il software necessario alla gestione e al corretto funzionamento della strumentazione e alla raccolta e al trasferimento dei dati che devono poter essere messi a disposizione in formati di comune diffusione (txt o csv). La fornitura deve garantire altresì eventuali aggiornamenti software che si rendessero necessari almeno per l'intera durata del contratto.

B.6 Sistema di controllo dell'umidità e di deumidificazione del campione


Il sistema deve essere integrato su un sistema proprio o, in alternativa, deve potersi installare su una linea di prelievo dell'aerosol pre-esistente.

C. Servizio di manutenzione preventiva, ordinaria e straordinaria della strumentazione suddetta e degli apparati a supporto di essa, per la durata del noleggio (5 anni) al fine di garantire il corretto funzionamento degli strumenti ai punti A e B

La Ditta aggiudicataria deve provvedere al trasporto e all'installazione della strumentazione oggetto del noleggio presso il sito di funzionamento, a Bologna in via Gobetti (area della ricerca del CNR). La Ditta provvederà anche a eventuali ulteriori installazioni e trasporti futuri, legati ad interventi di calibrazione o riparazione, necessari al mantenimento o al ripristino del corretto funzionamento degli apparecchi. Infine, la Ditta provvederà a fornire eventuale materiale consumabile senza oneri per l'amministrazione necessario al corretto funzionamento delle strumentazioni oggetto del noleggio per l'intera durata del contratto.

Il fornitore deve garantire il corretto funzionamento della strumentazione a noleggio e degli apparati a supporto (linee di campionamento, sistema di deumidificazione, sistema di rimozione dei vapori di butanolo) anche tramite interventi straordinari di correzione e ripristino o sostituzione della stessa o di parte di essa per i 5 anni di durata del contratto. L'obiettivo minimo richiesto è di raggiungere una percentuale di dati validi sui dati attesi del 75% (o superiore in base all'offerta) calcolato su base annua.

Gli strumenti (MPSS) e gli apparati di supporto dovranno subire manutenzione preventiva e ordinaria con tempistiche coerenti con quanto indicato dal costruttore ed essere calibrati annualmente con onere a carico del fornitore. Sempre con cadenza annuale la Ditta aggiudicataria dovrà verificare il

	Capitolato tecnico per il servizio di noleggio di due strumenti per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico	Allegato 4
		Pagina 6 di 10

corretto funzionamento della sorgente a Raggi X e procedere alla sua sostituzione nel caso non operasse in modo da permettere l'acquisizione di dati validi da parte degli MPSS. Con manutenzione preventiva, ordinaria e straordinaria si intendono tutte le attività necessarie per ottenere un funzionamento corretto e conforme al presente capitolato Tecnico della strumentazione oggetto di noleggio, in modo da raggiungere la percentuale prevista di dati validi.

In caso di interruzione di funzionamento della strumentazione e di richiesta di intervento da parte degli operatori di Arpae, il fornitore dovrà garantire entro 10 (dieci) giorni lavorativi di ripristinare il funzionamento.

D. Sistema di rimozione dei vapori di butanolo

La Ditta aggiudicataria deve prevedere un sistema di rimozione dei vapori di butanolo dal sito di posizionamento degli strumenti oggetto del noleggio.

Gli strumenti saranno posizionati in una cabina condizionata ma dalle dimensioni ridotte, si ritiene perciò necessario prevedere un sistema di ricambio forzato dell'aria per evitare un accumulo di vapori di butanolo all'interno della struttura, in quanto nella stessa saranno presenti altri strumenti sensibili e sarà frequentata dagli operatori. Questo in quanto il butanolo è, secondo il regolamento CLP (CE 1272/2008), un liquido i cui vapori sono infiammabili (H 226) e risulta tossico e irritante per le vie respiratorie (H 335) oltre a poter provocare sonnolenza e vertigini (H 336). I consigli di prudenza in effetti suggeriscono di non respirarne i vapori (P 260).


Lo scarico degli strumenti (exhaust) deve avvenire all'esterno della cabina a livello del suolo.

Per contenere le bottiglie di butanolo necessarie al funzionamento dei contatori di particelle (CPC) all'interno della cabina deve essere previsto un armadietto stagno di adatte dimensioni con un sistema di ricambio d'aria forzato che scarichi al fondo della cabina. Dal contenitore dovranno uscire i tubi per la connessione delle bottiglie di butanolo alla strumentazione.

Il posizionamento del sistema di rimozione sarà da concordarsi tra la Ditta aggiudicataria e Arpae a seconda delle necessità degli strumenti e dello spazio in cabina.

E. Training sull'utilizzo della strumentazione

Nella fornitura deve essere compresa un'attività formativa di addestramento degli operatori Arpae sul funzionamento della strumentazione e del software abbinato, in data da concordarsi e da tenersi preferibilmente in modalità webinar o in una sede Arpae.

	Capitolato tecnico per il servizio di noleggio di due strumenti per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico	Allegato 4
		Pagina 7 di 10

2. LUOGO DELL'INSTALLAZIONE

La strumentazione oggetto del noleggio (A e B) dovrà essere installata in una cabina di Arpae (ex Mainsite del Progetto Supersito) posta nell'area della ricerca del CNR, in via Gobetti 101 a Bologna.

Attualmente sono presenti in situ sorgenti radioattive (Kr85) che saranno smaltite prima dell'installazione.

3. TEMPISTICHE


La fornitura avrà la durata di 5 (cinque) anni, a partire dalla data di avvio dell'esecuzione, previo superamento delle prove tecniche descritte al punto seguente e che avverranno a valle dell'installazione della strumentazione oggetto del noleggio presso la cabina di via Gobetti in Bologna. L'installazione dovrà avvenire entro 60 giorni naturali e consecutivi dal momento della firma del contratto da parte della Ditta aggiudicataria. Qualora lo smaltimento delle sorgenti radioattive (di cui al punto precedente) presente nel luogo di installazione della strumentazione non sia ancora avvenuto al momento della firma del contratto, il tempo di consegna decorrerà dalla data dell'ordine che sarà comunicata dal RUP al fornitore, entro 6 mesi dalla firma del contratto.

La Ditta dovrà proporre all'inizio di ogni annualità di noleggio un programma sulle date in cui eseguirà le manutenzioni ordinarie e preventive e le calibrazioni. Arpae accetterà tale programma o proporrà modifiche legate ad eventuali necessità dell'agenzia nell'arco dei successivi 20 giorni naturali e consecutivi.

Nei 20 giorni naturali e consecutivi successivi al termine di una annualità di funzionamento, Arpae comunicherà alla Ditta aggiudicataria il rendimento degli strumenti oggetto del noleggio ed eventuali penali. La Ditta avrà a disposizione 15 giorni naturali e consecutivi per presentare eventuali controdeduzioni. Nei 15 giorni naturali e consecutivi successivi la Ditta e Arpae si incontreranno per discutere l'andamento del contratto.

4. PROVE TECNICHE

In seguito all'installazione, il fornitore dovrà eseguire, congiuntamente agli operatori Arpae, prove del corretto funzionamento della strumentazione tramite misure di particelle di diametro noto certificato

	Capitolato tecnico per il servizio di noleggio di due strumenti per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico	Allegato 4
		Pagina 8 di 10

ad almeno due diametri distinti (il primo compreso tra 10 nm e 80 nm, il secondo tra 200 nm e 400 nm) che dovranno risultare all'interno del range di incertezza dichiarato dalla Ditta fornitrice.

Queste prove dovranno essere eseguite il giorno dell'installazione o in una data successiva concordata con Arpae entro 12 giorni naturali e consecutivi dal giorno dell'installazione.

5. RENDIMENTO

La percentuale di dati sarà calcolata su base oraria. Al totale degli attesi potranno essere sottratti periodi in cui lo strumento non è in funzione per ragioni esterne (ad esempio interruzioni di fornitura elettrica), scelte di Arpae o per calibrazioni o manutenzioni programmate.

Il rendimento sarà calcolato secondo la formula:

$$\text{rendimento} = (\text{ore valide} / \text{ore attese}) * 100$$

Il risultato sarà arrotondato all'intero più vicino (ovvero fino a 0.5 all'intero inferiore, altrimenti a quello superiore).

I dati saranno considerati validi se lo strumento non ha segnali di allarmi o warning. Saranno considerati altresì non validi i dati in cui lo strumento - pur in assenza di allarmi o warning - non mostri un corretto funzionamento. Con corretto funzionamento dello strumento si intende una acquisizione dati che sia compatibile con un verosimiglianza ambientale:

- non saranno considerate valide acquisizioni in cui tutte i canali - o sottogruppi di essi - sono uguali a zero;
- non saranno considerate valide acquisizioni in cui singoli canali - o sottogruppi di essi - mostrano una discontinuità netta con i canali precedenti o successivi ("scalino" che evidenzia una non verosimiglianza fisica-ambientale);
- non saranno considerate valide acquisizioni che mostrano distribuzioni con letture costanti per tutti i canali.

6. CANONE ANNUO

L'offerta dovrà indicare il canone annuo comprendente la fornitura e l'installazione della

	Capitolato tecnico per il servizio di noleggio di due strumenti per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico	Allegato 4
		Pagina 9 di 10

strumentazione completa, dei costi di tutte le attività di manutenzione preventiva, ordinaria e straordinaria, di calibrazione, dei pezzi di ricambio e dei consumabili necessari al corretto funzionamento - o ripristino del corretto funzionamento - della strumentazione e degli apparati a supporto di essa necessari al corretto funzionamento degli strumenti, nonché delle spese di imballaggio, trasporto ed eventuale sostituzione della strumentazione in caso di necessità.

7. PENALI

Arpae si riserva di applicare delle penali nei casi in cui la Ditta aggiudicataria non ottemperi alle condizioni previste dal contratto di noleggio. In particolari tali penali saranno applicate nei seguenti casi :

- ritardo, ad inizio contratto, della fornitura = 0.03% allo scadere di ogni decimo giorno naturale e consecutivo di ritardo,
- ritardo nella manutenzione ordinaria/preventiva o della calibrazione rispetto a quanto concordato ad inizio annualità = 0.03% allo scadere di ogni decimo giorno naturale e consecutivo di ritardo;
- ritardo nel ripristino della strumentazione e degli apparati necessari al suo funzionamento in caso di rottura/malfunzionamento = 0.05% entro 10 gg naturali e consecutivi di ritardo, 0.05% allo scadere di ogni decimo giorno naturale e consecutivo di ritardo successivi ai primi dieci ;
- ritardo nel ripristino della trasmissione dati (se offerta) = 0.03% entro 7 gg naturali e consecutivi di ritardo, 0.03% allo scadere di ogni ulteriore decimo giorno naturale e consecutivo di ritardo dopo i primi 7;
- mancato conseguimento della % di rendimento dichiarata (se l'offerta dovesse essere migliorativa rispetto alle percentuali riportate, l'incremento sarà applicato ad ogni singola fascia di rendimento):

>=75%	0%
65-74%	0.03%
51-64%	0.05%
<50%	0.1%
- mancata installazione dello strumento sostitutivo (se presente) = 0.03% allo scadere di ogni settimo giorno naturale e consecutivo di ritardo ;
- mancata calibrazione nel circuito Tropos (se offerta) = 0.03% allo scadere di ogni trentesimo giorno naturale e consecutivo di ritardo;

	Capitolato tecnico per il servizio di noleggio di due strumenti per la misura della distribuzione dimensionale dell'aerosol atmosferico	Allegato 4
		Pagina 10 di 10

- ritardo nella comunicazione dei dati relativi alla tracciabilità degli interventi (se offerta e in base ai parametri offerti) = 0.03% allo scadere di ogni decimo giorno naturale e consecutivo di ritardo rispetto a quanto offerto;
- mancato aggiornamento alla normativa in vigore (se necessario) = 0.03% allo scadere di ogni trentesimo giorno naturale e consecutivo di ritardo,

Le penali saranno calcolate sull'intero ammontare quinquennale del corrispettivo contrattuale.

8. INFORMAZIONI AGGIUNTIVE

La Ditta deve altresì precisare nella relazione tecnica presentata in sede di gara:

- ingombro di ciascuna strumentazione. Le misure devono essere fornite in mm (lunghezza x larghezza x altezza);
- peso, in kg, di ciascun strumento;
- assorbimenti elettrici suddivisi per ciascuna delle apparecchiature ai punti 1 e 2;
- rumore delle strumentazione di cui ai punti 1 e 2;
- documentazione di sicurezza inerente la strumentazione a raggi X;
- documentazione di sicurezza inerente sostanze chimiche necessarie al funzionamento della strumentazione di cui ai punti 1 e 2 (butanolo);
- dimensioni e formato dei file dati prodotti dallo strumento.

9. DOCUMENTAZIONI DA FORNIRE

Tutta la strumentazione fornita dovrà essere corredata:

- dei manuali d'uso;
- delle certificazioni di conformità a norme europee sulla sicurezza, certificazioni di qualità del produttore, se posseduta, e certificati di calibrazione;
- della licenza d'uso del software applicativo dello strumento;
- dei certificati di validazione dei software.