

# ALLEGATO 1

## SCHEDA REQUISITI MINIMI

### REQUISITI GENERALI DELLA FORNITURA

Si richiede un sistema di misurazione PEMS modulare, di facile utilizzo, con dimensioni e peso contenuti, in grado di essere installato all'interno di autobus anche in presenza di passeggeri, robusto e adattabile a differenti tipologie di veicoli pesanti adibiti al trasporto pubblico locale. In particolare, la misura dei gas e del particolato deve avvenire mediante tecnologia che permetta il funzionamento on-board agevole e in sicurezza senza l'utilizzo di fluidi di servizio.

La composizione del sistema di misura deve essere modulabile al fine di potersi adattare ad un'ampia gamma di veicoli, in particolare il misuratore di Exhaust flow deve potersi installare solo per misure su veicoli più vecchi non dotati di sistema di rilevazione integrato. Il sistema di aggancio e prelievo alla linea di scarico, infine, deve poter essere adattato in funzione delle caratteristiche del singolo veicolo da testare senza comportare modifiche sostanziali del veicolo stesso (peso, omologazione, etc..)

Il sistema PEMS deve essere composto dai seguenti apparecchi modulabili:

1. Analizzatore per la misura di CO, CO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub> nei gas di scarico di veicoli pesanti
2. Conta particelle per la misura del materiale particolato nei gas di scarico di veicoli pesanti
3. Exhaust flow Meter per la misura di flusso dei gas di scarico di veicoli pesanti ed il calcolo della quantità in massa di gas esausti emessi a partire dal dato di concentrazione
4. Piattaforma di gestione e controllo integrata con sensori di temperatura/umidità/pressione e GPS
5. Power kit che garantisca autonomia di funzionamento di almeno ore 4

<b>1.</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE, PRESTAZIONALI/METROLOGICHE E REQUISITI GENERALI DELLO STRUMENTO</b>
<b>1.1</b>	<p><b>ANALIZZATORE GAS CO, CO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub> con le seguenti caratteristiche:</b></p> <p>Range* di temperatura di utilizzo da -10°C a +45°C</p> <p><b>NO</b></p> <p>Range*: 0 – 4000 ppm</p> <p>Resolution: 0.1ppm</p> <p>Accuracy: &lt;= 5 %</p> <p><b>NO<sub>2</sub></b></p> <p>Range*: 0 – 2000 ppm</p> <p>Resolution: 0.1ppm</p> <p>Accuracy: &lt;= 5 %</p> <p><b>N<sub>2</sub>O</b></p>

	<p>Range*: 0 – 2000 ppm</p> <p>Resolution: 1.0ppm</p> <p>Accuracy: &lt;= 50 ppm abs (0 ÷ 999 ppm); &lt;=5 % (1000 ÷ 2000 ppm)</p> <p><b>CO</b></p> <p>Range*: 0 – 50000 ppm</p> <p>Resolution: 1.0 ppm</p> <p>Accuracy: &lt;= 50 ppm abs (0 ÷ 1499 ppm); &lt;=5 % (1500 ppm ÷ 49999 ppm)</p> <p><b>CO2</b></p> <p>Range*: 0 - 20 vol.%</p> <p>Resolution: 0.01vol%</p> <p>Accuracy: &lt;= 0.1vol% abs (5 ÷ 9.99vol%); &lt;=5 % (10 ÷ 20vol%)</p> <p><b>O2</b></p> <p>Range*: 0 - 20 vol.%</p> <p>Resolution: 0.1 vol.%</p> <p>Accuracy: &lt;= 1.0 vol% FS</p> <p><b>*range minimo richiesto. Sono ammessi intervalli più ampi mantenendo invariate le altre prestazioni</b></p> <p>e dotato di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sample probe kit adattabile a diversi diametri di scarico per garantire il massimo di flessibilità di installazione</li> <li>- linea di campionamento riscaldata di lunghezza che consenta l'installazione su autobus, dotata di cavo scaldante e regolabile fino a 120 °C, filtro riscaldata compatto integrato nella linea con elemento filtrante sostituibile, isolamento per ridurre il consumo di energia elettrica alle basse temperature.</li> <li>- dispositivo per test calibrazione (zero gas, span gas)</li> <li>- protezione da eventuali contaminazioni da UREA;</li> <li>- sistema chiuso che non necessita di ulteriori media esterni (fluidi di servizio);</li> </ul>
<p><b>1.2</b></p>	<p><b>CONTAPARTICELLE EPC</b> da collegare alla linea di scarico del veicolo <b>con le seguenti caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dotato di sensore di tipo ADC (Advanced Diffusion Charger)</li> <li>- Range* di misura minimo: da <math>5 \times 10^3</math> a <math>2.5 \times 10^7</math> particles/cm<sup>3</sup></li> <li>- Linea di campionamento riscaldata di lunghezza sufficiente all'installazione su autobus</li> <li>- Range* di temperatura di funzionamento: da -10°C a +45°C</li> <li>- Possibilità di misurare particelle da 10nm a 23nm;</li> </ul> <p><b>*range minimo richiesto. Sono ammessi intervalli più ampi mantenendo invariate le altre prestazioni</b></p>

1.3	<p><b>Exhaust flow Meter (EFM) con le seguenti caratteristiche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sistema compatto dotato di tubo di Pitot, connettore al tubo di scarico e box di controllo in grado di misurare le pressioni statiche e dinamiche, la temperatura dei gas di scarico e calcolare il flusso di scarico</li> <li>- cavo di prolunga di lunghezza sufficiente all'installazione su autobus</li> <li>- Range* di temperatura di utilizzo da -10°C a +45°C</li> <li>- massima temperatura allo scarico 700°C</li> <li>- accuratezza misura del flusso <math>\leq 5\%</math> o <math>\leq 0.5\%</math> FS (si considera il valore più alto)</li> <li>- accuratezza misura temperatura gas di scarico <math>\leq 2\%</math> o <math>\leq 2\text{ }^\circ\text{C}</math> (si considera il valore più alto)</li> </ul> <p><b>*range minimo richiesto. Sono ammessi intervalli più ampi mantenendo invariate le altre prestazioni</b></p>
2	<p><b>POWER KIT</b></p>
2.1	<p>Sistema dotato di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Set di batterie e al litio per autonomia di misura di almeno 4 ore</li> <li>- E-box centrale in grado di fornire energia elettrica ai dispositivi con hub ethernet per mettere in comunicazione tutti i dispositivi collegati.</li> </ul>
3.	<p><b>CARATTERISTICHE HARDWARE/SOFTWARE</b></p>
3.1	<p>Il sistema deve essere dotato di una <b>unità di acquisizione e controllo dati con le seguenti caratteristiche:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Software di post-elaborazione che permetta il calcolo del consumo di combustibile e della portata dei gas di scarico tramite interfaccia OBD;</li> <li>- template predefiniti per la creazione di reports;</li> <li>- ottimizzato per il testing RDE;</li> </ul>
3.2	<p>dotato di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1x 10/100 Base-T Ethernet</li> <li>- 2x CAN (high speed)</li> <li>- 1x RS232</li> <li>- 1x VGA</li> <li>- 1x HDMI</li> <li>- 3x USB 2.0 external</li> <li>- sensori di temperatura ambiente (da -40 a +80 °C)</li> <li>- sensore di umidità ambiente (0 - 95 %RH)</li> <li>- sensore di pressione ambiente (0.5 -1.5 bar)</li> <li>- GPS</li> </ul>
3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- compatibilità con tutti i formati di dati</li> </ul>
3.4	<p>protocolli supportati:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 15765 Standard CAN</li> <li>ISO 15765 Extended CAN</li> <li>ISO 27145 WWH-OBd Standard CAN</li> <li>ISO 27145 WWH-OBd Extended CAN</li> <li>SAE J1939</li> </ul>

<b>3.5</b>	Licenza d'uso del software comprensiva di aggiornamenti ed assistenza all'uso
<b>4.</b>	<b>CERTIFICAZIONI RICHIESTE</b>
<b>4.1</b>	Certificati di calibrazione dei sistemi di misura
<b>5.</b>	<b>INSTALLAZIONE e COLLAUDO</b>
<b>5.1</b>	Installazione e collaudo del sistema PEMS su veicolo indicato da Arpa e contestuale training agli operatori. Il sistema PEMS dovrà essere realizzato al fine di permettere la sua installazione preferibilmente a bordo dell'autobus.
<b>6.</b>	<b>FORMAZIONE e ASSISTENZA</b>
<b>6.1</b>	Training di 15 giornate per addestramento del personale al montaggio/smontaggio e utilizzo del sistema PEMS in tutte le sue componenti e funzionalità così articolato: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 10gg di formazione a Torino presso una sede che verrà indicata da Arpa</li> <li>- 5gg ulteriori da concordarsi con i tecnici presso Torino o altra sede del Piemonte che si andrà ad individuare in funzione delle differenti tipologie di autobus da testare</li> </ul>
<b>6.2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servizio di assistenza da remoto</li> <li>- manutenzione ordinaria e preventiva</li> <li>- calibrazioni annuali presso la casa produttrice</li> <li>- Interventi di riparazione garantite per 10 anni</li> </ul>
<b>7.</b>	<b>GARANZIA</b>
<b>7.1</b>	24 mesi di garanzia full risk dalla data di installazione e collaudo con esito positivo comprensiva di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parti di ricambio</li> <li>- Interventi di riparazione in sito o presso la casa produttrice</li> </ul>