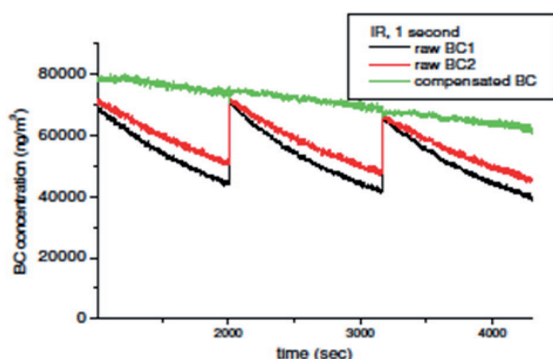


Etalometro di nuova generazione modello AE33



L'etalometro di "nuova generazione" modello AE33 prodotto da Magee Scientific ed Aerosol, di cui Project Automation è distributore esclusivo per l'Italia, è stato sviluppato sulla base dei suggerimenti tecnici e scientifici provenienti dagli utilizzatori dell'analizzatore stesso, volti a migliorare la performance dello strumento sia in termini di interfaccia utente e di trasmissione dati, che per quanto riguarda la possibilità di effettuare test sulla performance dello strumento ed eventuali operazioni di correzione.

La novità più significativa del nuovo etalometro modello AE33, è sicuramente il metodo di misura brevettato DualSpot™ che minimizza gli effetti comuni a tutti gli strumenti basati su misure a filtro, per i quali il fattore di risposta strumentale dipende in modo diretto dalla quantità di materiale caricato sul filtro a nastro; si tratta di un fenomeno variabile nel tempo che comporta un graduale deterioramento della risposta dello strumento in funzione dell'accumulo di particolato sul nastro.



Quando il nastro avanza verso un nuovo "spot" i dati rilevati presentano una evidente discontinuità rispetto ai valori immediatamente precedenti, risultando notevolmente inferiori in quanto rilevati su uno "spot" già carico di polvere. Negli etalometri questo fenomeno è una funzione lineare dell'attenuazione, ma il valore della discontinuità è di norma sconosciuto, in quanto direttamente correlato al sito ed al periodo in cui si effettuano le misurazioni.

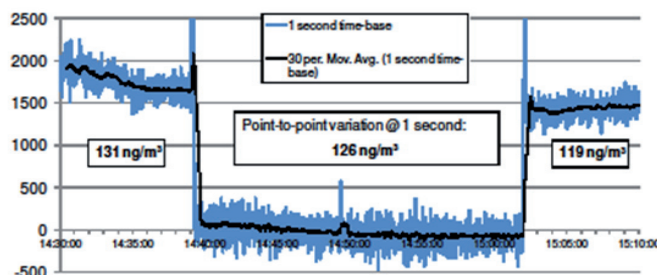
Il modello AE33 supera questo problema grazie alla metodologia di misura DualSpot™;

Lo strumento analizza la componente di black carbon su due "spot" paralleli provenienti dallo stesso canale di ingresso, ma raccolti con velocità di accumulo differenti. Attraverso la combinazione dei due valori ed un opportuno algoritmo, lo strumento è in grado di determinare il valore di black carbon in assenza di effetto di caricamento del filtro e, attraverso il parametro di compensazione calcolato con un opportuno algoritmo, di dare informazioni circa la natura e la composizione del particolato.

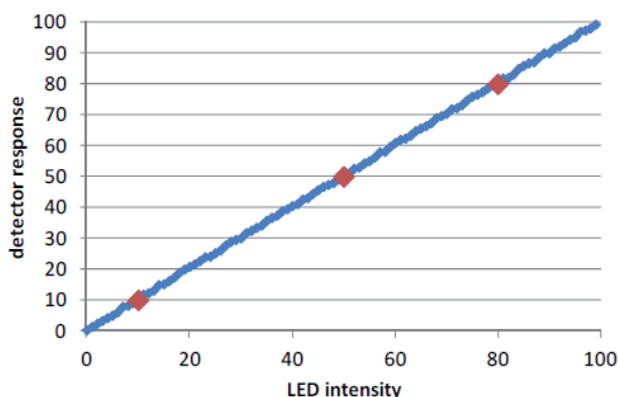
Etalometro di nuova generazione modello AE33

Questo processo viene eseguito in tempo reale per tutte le lunghezze d'onda. La figura riportata alla pagina precedente fornisce un esempio della compensazione effettuata dallo strumento.

Nel nuovo modello AE33 sono state implementate anche nuove funzionalità volte ad assicurare la qualità delle misure ottenute; fra queste ricordiamo la possibilità di effettuare un test di zero automatico attraverso l'utilizzo di un flusso di aria pulita generata internamente, il cui risultato è visibile nella figura qui accanto.



Inoltre, è prevista la possibilità di effettuare un test di span riguardante le risposte ottenute dalle sorgenti ottiche e dai rivelatori, la calibrazione della risposta dei flussometri interni, previo collegamento di un calibratore di flusso standard esterno e la validazione della risposta fotometrica tramite un kit di filtri ottici a densità neutra le cui proprietà siano riconducibili agli standard di riferimento.



In particolare, si tratta di filtri in vetro aventi proprietà di assorbimento della luce stabili e conosciute. Quando questi filtri vengono inseriti nell'etalometro, il rivelatore rileva un certo segnale in uscita. La stabilità e la riproducibilità del rapporto tra il segnale ottico e la densità del filtro utilizzato, nonché un confronto con i valori standard forniti dalla fabbrica danno la misura della consistenza della performance dei componenti ottici dello strumento. Nella figura a fianco è possibile vedere la linearità nella risposta del rivelatore ottico dello strumento.

funzionalità del nuovo strumento per la determinazione del black carbon includono:

1. Pacchetto software per l'analisi dei dati misurati a 7 lunghezze d'onda che consente di adattare lo spettro di assorbimento ad una curva simile al cosiddetto esponente di Angstrom che consente di separare il black carbon proveniente dalla combustione dei motori diesel o a benzina dal black carbon dovuto alla combustione di biomassa, come viene schematizzato nella figura qui a fianco.
2. Interfaccia utente e modulo di trasmissione dati rivisti al fine di consentire il controllo remoto dello strumento, il recupero dei dati archiviati, l'attivazione di test di diagnostica interni ed il controllo sullo stato di funzionamento dello strumento.
3. Rivisitazione del layout dello strumento al fine di facilitare le operazioni di manutenzione

Etalometro di nuova generazione modello AE33



Principio di misura

Analisi in tempo reale ottenuta misurando in continuo le variazioni nell'assorbimento della luce alle lunghezze d'onda di 370, 470, 520, 590, 660, 880 e 950 nm provocate dalla raccolta continua di polveri su filtro.

Le letture ottenute alla lunghezza d'onda di 880 nm sono interpretate, tramite un opportuno algoritmo di calcolo, come la concentrazione di Black Carbon (BC). Le misure in contemporanea a differenti lunghezze d'onda sono utilizzate per studi sull'assorbimento della luce causato dall'aerosol, sulle proprietà ottiche dell'atmosfera, per test sulle emissioni e per l'individuazione delle varie sorgenti.

Tecnologia DualSpot™

Questa tecnologia consente l'analisi contemporanea dell'assorbimento della luce causato dai depositi di aerosol su due spot posizionati in parallelo con differenti velocità di carico. La combinazione matematica dei due dati produce misure di Black Carbon totalmente indipendenti da eventuali effetti dovuti alla velocità di carico dello spot.

Specificità

Nessun aerosol è in grado di assorbire una quantità di luce nel visibile superiore a 0.001 volte quella assorbita dal Black Carbon.

Sensibilità

Proporzionale alla portata ed alla risoluzione temporale; approssimativamente 0.03 µg/m³ con una risoluzione temporale di un minuto ed una portata di 5 LPM

Portata (definibile dall'utente)

Una pompa interna fornisce da 2 a 5 LPM, controllata da un misuratore di portata e stabilizzata da un regolatore a circuito chiuso.

Campionamento

Il campione di aerosol viene raccolto su un nastro di fibra di quarzo. Il nastro avanza automaticamente di un cm ogni volta che viene raggiunto il valore limite di carico definito dall'utente in funzione della concentrazione e della portata (tipicamente dopo alcune ore). Possono essere anche integrati dispositivi per selezionare le particelle in base alla loro granulometria (impattori, cicloni, ecc.).

Controllo e assicurazione di qualità

Calibrazione automatica o manuale attraverso un calibratore esterno. Verifica delle proprietà ottiche utilizzando un set di filtri ottici a densità neutra. I test diagnostici automatici sono programmabili sulla base di specifici intervalli di tempo.

Individuazione della sorgente emissiva

Attraverso un'applicazione on-line di un modello matematico è possibile individuare la sorgente di black carbon: combustibili fossili o combustione di biomasse.

Output

I dati digitali sono disponibili attraverso una porta RS-232, interfaccia Ethernet e porte USB.

Archiviazione dati

I dati vengono archiviati nella memoria interna con frequenza corrispondente alla base temporale predefinita. I dati archiviati possono essere trasferiti ad un sistema esterno sia automaticamente che manualmente.

Etalometro di nuova generazione modello AE33

Display e interfaccia

Touch-screen a colori da 8,4" con LED per le indicazioni di stato, gestione remota via interfaccia digitale.

Dimensioni

Lo strumento è integrato in un rack 19" 6 unità sigillato ermeticamente.

Specifiche tecniche

Mezzo di raccolta del campione

Filtro a nastro in fibra di vetro

Campo di misura della sorgente ottica a LED

Lunghezze d'onda 370 - 950 nm

Risoluzione

0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ o 1 ng/m^3 (definibile dall'utente)

Limite di rilevabilità (1 ora)

< 0.005 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Campo di misura

Da < 0.01 a > 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di black carbon

Base dei tempi

Da 1 secondo a 1 minuto (definibile dall'utente)

Alimentazione

100-230VAC, 50/60 Hz

Consumi

25 W

Dimensioni (l x h x p)

43 x 28 x 33 cm

Peso

21 Kg