



CEL-712 Microdust Pro Monitor delle polveri in tempo reale

HB4048-01
Manuale d'uso

CASELLA MEASUREMENT
Regent House,
Wolseley Road,
Kempston, Bedford,
MK42 7JY, U.K.
Tel: +44 (0) 1234 844 100
Fax: +44 (0) 1234 841 490
E-mail: info@casellameasurement.com
Web: www.casellameasurement.com

CASELLA CEL Inc., controllata di IDEAL Industries, Inc.
415 Lawrence Bell Drive,
Unit 4
Buffalo,
NY 14221 USA
Numero verde: (800) 366-2966
Tel: (716) 276-3040
Fax: (716) 276-3043
E-mail: Info@CasellaUSA.com
Web: www.casellausa.com

Indice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introduzione..... | 4 |
| 1.1 | Struttura del Manuale d'uso..... | 4 |
| 1.2 | Sicurezza..... | 6 |
| 2 | Funzioni e descrizione..... | 8 |
| 2.1 | Principio di funzionamento..... | 9 |
| 2.2 | Gruppi di schermate del display..... | 9 |
| 2.3 | Collegamenti..... | 11 |
| 3 | Riferimento rapido..... | 13 |
| 3.1 | Alimentare lo strumento..... | 13 |
| 3.2 | Come montare la sonda di misurazione..... | 15 |
| 3.3 | Uso dei comandi..... | 16 |
| 3.4 | Come seguire le istruzioni di funzionamento..... | 17 |
| 3.5 | Accensione..... | 17 |
| 3.6 | Impostare la lingua del display dello strumento..... | 20 |
| 3.7 | Impostare la data e l'ora..... | 21 |
| 3.8 | Configurazione..... | 22 |
| 3.9 | Impostare la retroilluminazione del display..... | 23 |
| 3.10 | Impostazioni di allarme e uscita analogica..... | 24 |
| 3.11 | Controllare Zero e Span dello strumento..... | 27 |
| 3.12 | Taratura per tipi specifici di particolato – Taratura gravimetrica..... | 33 |
| 4 | Effettuare una sequenza di misurazione..... | 37 |
| 4.1 | Tipi di misurazione..... | 38 |
| 4.2 | Avviare una sequenza di misurazione..... | 38 |
| 4.3 | Visualizzare le sequenze memorizzate..... | 41 |
| 4.4 | Eliminare le sequenze memorizzate..... | 42 |
| 5 | Collegamento USB..... | 43 |
| 6 | Insight Data Management Software..... | 44 |
| 6.1 | Installare e avviare Insight Data Management Software..... | 45 |
| 7 | Accessori per il campionamento..... | 46 |
| 7.1 | Adattatori di campionamento (PUF selettive per grandezza e TSP gravimetrico)..... | 46 |
| 8 | Specifiche..... | 50 |
| 8.1 | Specifiche dello strumento..... | 50 |
| 8.2 | Valori visualizzati..... | 52 |
| 8.3 | Registrazione dati..... | 52 |
| 8.4 | Accessori opzionali..... | 53 |
| 8.5 | Conformità agli standard..... | 54 |
| 9 | Manutenzione e assistenza..... | 55 |
| 9.1 | Contaminazione delle lenti..... | 55 |
| 9.2 | Manutenzione generale..... | 56 |
| 9.3 | Accenni di assistenza..... | 57 |

| | | |
|------|--|----|
| 10 | Assistenza e garanzia | 58 |
| 10.1 | Ispezione e test | 58 |
| 10.2 | Manutenzione da parte dell'utente..... | 58 |
| | APPENDICE – Interfaccia di comunicazione seriale | 59 |
| 11 | Gruppo di comando per controllo remoto | 59 |

1 Introduzione

Il CEL-712 Microdust Pro è uno strumento per il monitoraggio delle polveri in tempo reale adatto per la misurazione della concentrazione di particolato proveniente da polveri, fumo, fumi, polline e di altri aerosol derivanti da combustione, lavorazione dei materiali, produzione, generazione di energia, emissioni di motori e costruzioni. Questo tipo di inquinanti riduce la visibilità, diffonde l'inquinamento e, in seguito all'inalazione di sostanze tossiche, può provocare malattie e calo della produttività dei lavoratori. Molti di questi inquinanti contribuiscono enormemente allo sviluppo di numerose patologie croniche e acute, tra cui asma, bronchite e carcinoma polmonare.

Lo strumento Microdust Pro non corrisponde ai metodi gravimetrici tradizionali per la misurazione delle polveri, che richiedono un notevole periodo di campionamento e non sono idonei per la valutazione in tempo reale delle tendenze nei livelli di concentrazione. Microdust Pro è uno strumento di indagine ideale per la valutazione della concentrazione di particolato in tempo reale in mg/m^3 . È portatile e presenta una sonda rimovibile che consente il rilevamento in aree relativamente inaccessibili, rendendo questo strumento adatto sia per i siti fissi sia per applicazioni di indagine generale.

Microdust Pro utilizza un principio testato di diffusione di luce in avanti per effettuare misurazioni precise e ripetibili sulla concentrazione di polveri. Lo strumento presenta le seguenti funzioni standard:

- Rappresentazione grafica delle tendenze di concentrazione
- Registrazione interna dei dati
- Interfaccia utente colorata chiara e semplice
- Ampia capacità di misurazione della concentrazione per adattarsi a un'ampia gamma di applicazioni per il monitoraggio delle polveri.

Microdust Pro consente di scaricare i dati sul software di gestione dati Casella Insight Data Management Software. Questa applicazione presenta una visualizzazione in tempo reale dei livelli di concentrazione di particolato misurati dallo strumento. Consultare il sistema di assistenza on-line installato nel software Casella Insight Data Management Software per istruzioni complete sull'utilizzo dell'applicazione.

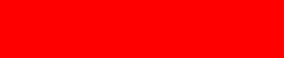
1.1 Struttura del Manuale d'uso

La struttura del presente Manuale d'uso ha lo scopo di aiutare l'utente a trovare le informazioni e le istruzioni necessarie per effettuare la misurazione nel modo più semplice.

Per aiutare l'utente a trovare le informazioni necessarie in modo rapido nella versione elettronica del presente manuale d'uso, è possibile cliccare sui collegamenti ipertestuali contenuti nel Manuale. I collegamenti compaiono sotto forma di testo sottolineato e di colore blu. È altresì possibile cliccare sui nomi dei capitoli e delle sezioni nel pannello dei segnalibri e nell'[Indice](#), per passare a quella parte del manuale.

Codifica dei colori

Le schermate di Microdust Pro utilizza una codifica dei colori per permettere all'utente di identificare rapidamente il loro obiettivo. Il presente manuale utilizza la medesima codifica di colori. Consultare il paragrafo 2.2 "[Gruppi di schermate del display](#)" a pagina 9 per maggiori informazioni.

| <i>Questo colore...</i> | | <i>indica...</i> |
|-------------------------|---|---|
| Azzurro |  | Schermate dei risultati in memoria |
| Verde |  | Schermate di esecuzione della misurazione |
| Rosso |  | Schermate dell'arresto della misurazione |
| Giallo |  | Modalità di taratura |
| Blu |  | Schermate di menu |

1.2 Sicurezza

Microdust Pro non presenta rischi per la sicurezza quando viene utilizzato secondo le istruzioni riportate nel presente Manuale d'uso. Tuttavia, è possibile che l'ambiente in cui si utilizza lo strumento presenti un rischio per la sicurezza e, in tal caso, l'utente deve **seguire SEMPRE prassi di lavoro corrette e sicure**.



AVVERTENZA – LASER DI CLASSE 1

Microdust Pro presenta un sistema integrato basato su laser.

La radiazione laser interna equivale alla Classe 2 in condizioni normali e a 3B in condizioni di guasto.

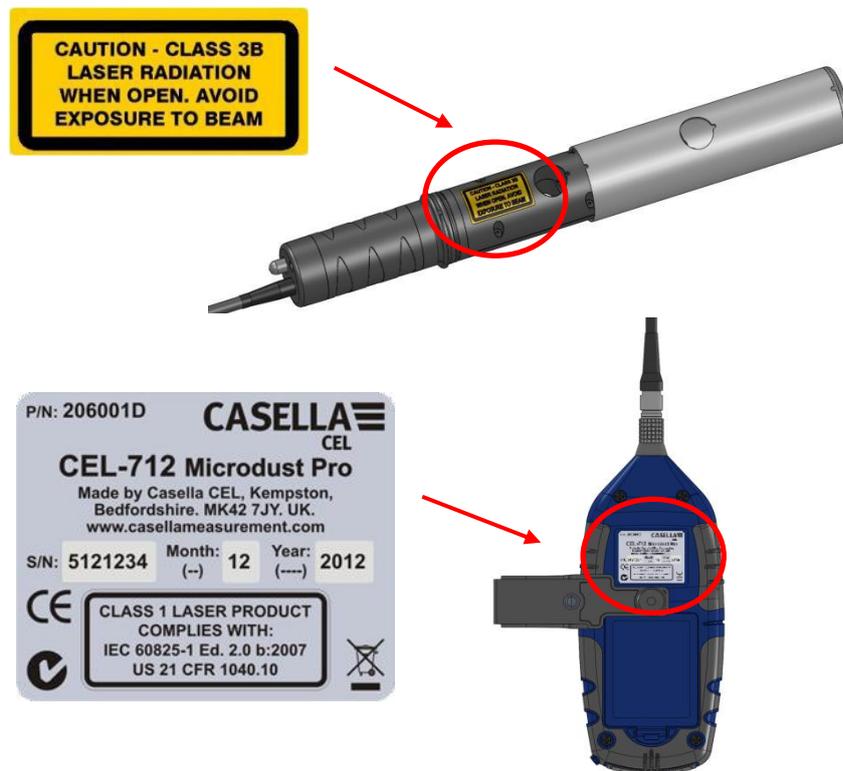
Fonte laser <20 mW a 635 nm.

Attenzione: l'uso di comandi o regolazioni o l'esecuzione di procedure diverse da quelle specificate nel presente manuale potrebbero determinare un rischio di esposizione alle radiazioni.

Rischio di radiazioni laser visibili quando viene aperto. Evitare l'esposizione al fascio.

Questo prodotto dovrà essere aperto soltanto da personale autorizzato e competente.

Sullo strumento vengono visualizzate le seguenti etichette di avvertimento:





AVVERTENZA – NON UTILIZZARE IN ATMOSFERE ESPLOSIVE O VOLATILI

Essere sempre consapevoli dei rischi presenti nell'ambiente in cui si sta lavorando.

- Microdust Pro NON è intrinsecamente sicuro. **NON UTILIZZARE** lo strumento in un'atmosfera dove potrebbero essere presenti concentrazioni esplosive di vapori o polveri.
 - Utilizzare protezioni auricolari approvate quando si effettuano misurazioni in ambienti rumorosi.
 - Utilizzare indumenti protettivi e calzature approvati adatti per l'ambiente in cui si effettuano le misurazioni.
 - Attenersi sempre alle normative sulla sicurezza locali ed essere consapevoli dei rischi presenti nell'area in cui si sta lavorando.
-



ATTENZIONE – INFORMAZIONI GENERALI

Utilizzare Microdust Pro esclusivamente secondo le istruzioni del presente Manuale d'uso. Non utilizzare lo strumento per scopi diversi da quelli previsti.

Microdust Pro è uno strumento di precisione. Trattare sempre con cura.

Non utilizzare Microdust Pro se danneggiato. Consultare il paragrafo 10 [Assistenza e garanzia](#) a pagina 58 per le istruzioni da seguire qualora lo strumento sia danneggiato o guasto.

Microdust Pro è in grado di funzionare dall'alimentazione della batteria.

- Utilizzare soltanto batterie del tipo corretto e non mischiare i tipi di batterie nello strumento. Consultare il capitolo [Alimentazione a batteria](#) a pagina 13 per informazioni sul tipo di batteria.
- Non lasciare le batterie scariche all'interno dello strumento.
- Installare un nuovo gruppo completo di batterie. Non inserire batterie che presentano uno stato di carica diverso. Consultare il capitolo [Come montare le batterie](#) a pagina 13 per informazioni su come installare le batterie.
- Rimuovere tutte le batterie da Microdust Pro se lo strumento non verrà utilizzato per un lungo periodo di tempo.

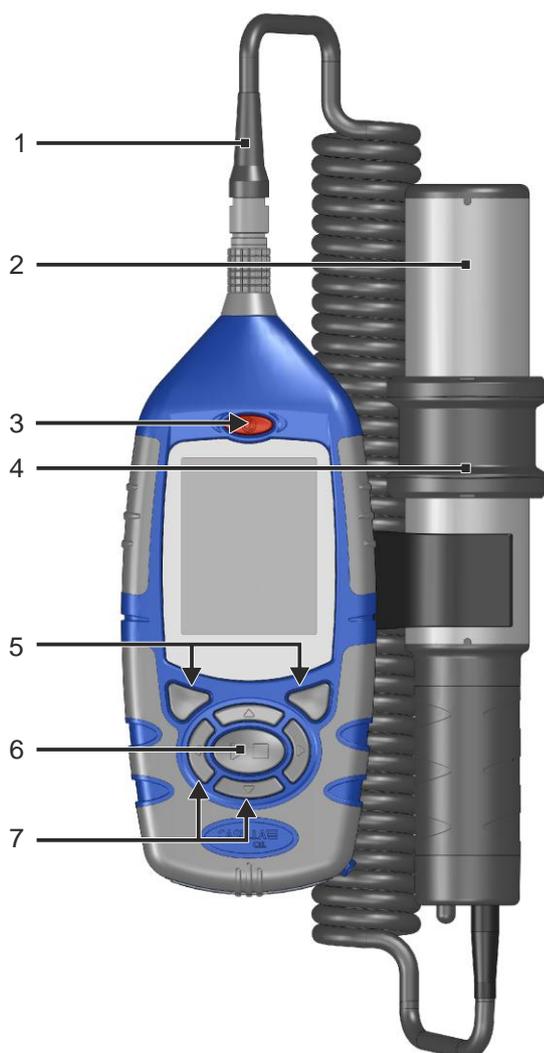
Attenersi sempre alle disposizioni locali per lo smaltimento delle batterie esauste.

Microdust Pro NON è resistente all'acqua. Non immergere lo strumento nell'acqua né utilizzarlo sotto la pioggia.

2 Funzioni e descrizione

Figura 1 mostra le funzioni principali di Microdust Pro. Consultare questi dettagli per identificare i comandi da utilizzare durante l'esecuzione delle attività e le istruzioni del presente Manuale d'uso.

Figura 1 Funzioni principali di Microdust Pro.



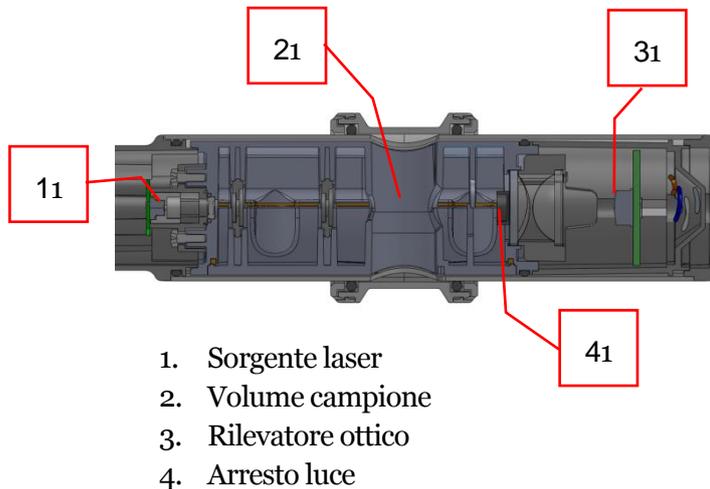
1. Cavo e connettore della sonda
2. Sonda
3. Tasto ON/OFF
4. Colletto della sonda (copre il foro di campionamento)
5. Tasti funzione
6. Tasto di avvio/arresto
7. Tasti di navigazione

Consultare il paragrafo 3.3 [Uso dei comandi](#) a pagina 16 per una descrizione dei Tasti funzione, Tasti di navigazione e del Tasto di avvio/arresto.

2.1 Principio di funzionamento

Microdust Pro utilizza una fonte di luce laser modulata che passa nella camera di misurazione.

Figura 2 Sonda di campionamento



In condizioni di aria pulita, a tutta la luce viene impedito di seguire un percorso diretto per raggiungere il rilevatore laser (3) da un arresto della luce (4). Quando le particelle di polvere entrano nel volume campione (2), il fascio di luce laser si diffonde in un'angolazione stretta e parte di esso può raggiungere il rilevatore attraverso un percorso indiretto.

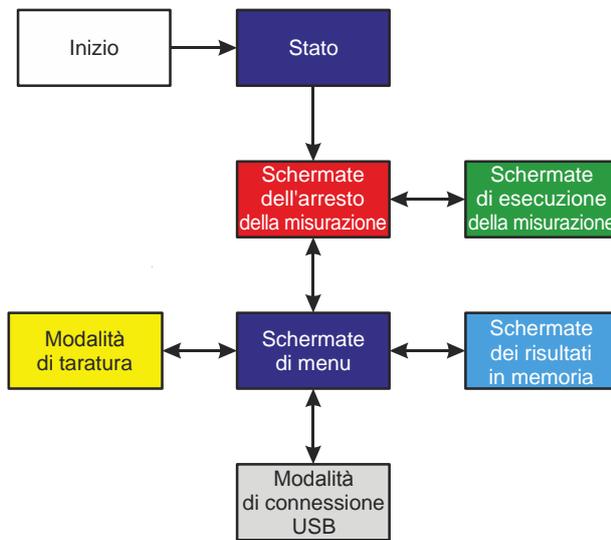
Usando una diffusione con angolazione stretta, lo strumento diventa meno sensibile alle variazioni dell'indice di rifrazione e del colore del particolato misurato.

2.2 Gruppi di schermate del display

Microdust Pro presenta gruppi di schermate che permettono di configurare, utilizzare lo strumento e vedere i risultati delle misurazioni dello strumento. Le schermate presentano barre colorate nella parte superiore e inferiore per permettere all'utente di identificare il gruppo di schermata. Consultare [Codifica dei colori](#) a pagina 5. La Figura 3 sotto indica i codici dei colori e come i gruppi di schermate si rapportano l'uno con l'altro.

Si prega di notare che i contenuti di alcune schermate possono variare a seconda della variante di strumento utilizzata.

Figura 3 Gruppi di schermate.



Ciascun gruppo include una o più schermate singole. Le istruzioni incluse nel presente manuale mostrano esempi di singole schermate.

2.3 Collegamenti

Tutti i collegamenti a Microdust Pro vengono effettuati attraverso tre porte poste sul retro di un pannello a cerniera sotto lo strumento.

Figura 4 Porta di connessione



1. Porta di alimentazione
2. Porta USB mini B
3. Porta di uscita 2,5 mm

Porta di alimentazione

La porta di alimentazione permette di collegare un'alimentazione CC per far funzionare lo strumento.

È necessario utilizzare una spina CC da 2,1 mm che presenti il polo positivo collegato all'innesto centrale.

Consultare [Alimentazione di rete CC](#) a pagina 14 per maggiori informazioni sui requisiti di alimentazione elettrica CC idonei per l'uso di Microdust Pro.

Porta USB mini B

La porta USB mini B permette di collegare Microdust Pro al PC.

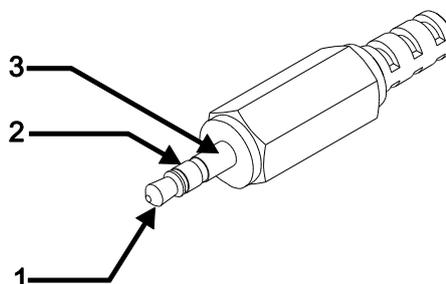
Quando lo strumento viene collegato al computer, compare come disco rimovibile in Windows Explorer.

Casella Insight Data Management Software funziona con Microdust Pro. Occorre utilizzare il programma per scaricare le misurazioni direttamente dallo strumento senza utilizzare Windows Explorer. Il software Insight comprende strumenti di analisi e grafici che è possibile utilizzare per analizzare e visualizzare esecuzioni di misurazione.

Porta di uscita 2,5 mm

La porta di uscita da 2,5 mm è un jack stereo da 2,5 mm. Questa porta ha due funzioni:

- Il collegamento a punta (1) invia un segnale di uscita CC analogico. Il livello di uscita è di 2,5 V CC per rappresentare l'intera scala dell'intervallo selezionato.
- Il collegamento ad anello (2) fornisce un segnale di uscita allarme open-drain che può essere utilizzato per controllare gli allarmi esterni o i dispositivi di monitoraggio. La linea di uscita viene abbassata ogni volta che il livello limite dell'allarme e il tempo di attivazione vengono superati. Viene liberata quando il livello di polvere prevalente scende al di sotto delle condizioni definite "Allarme spento".



La tensione massima e corrente dovrebbe essere <15 volt a <500 mADC

L'impedenza di uscita per l'uscita CC è di 500Ω.

Se si utilizza l'uscita CC, accertarsi che l'impedenza di carico sia il più alta possibile.

Il segnale di terra per le uscite è sul connettore BNC (3).

3 Riferimento rapido

3.1 Alimentare lo strumento

Le opzioni di alimentazione per lo strumento sono:

- Batterie
- Adattatore 12 VCC (numero del prezzo -PC18)
- Collegamento USB (numero del prezzo -CMC51)

Alimentazione a batteria

Per far funzionare lo strumento è possibile utilizzare batterie alcaline o ricaricabili AA. Non mischiare batterie ricaricabili con batterie alcaline.

Il tempo di funzionamento previsto per uno strumento completamente carico o un nuovo gruppo di batterie dipende dalla capacità delle batterie e dall'utilizzo della retroilluminazione dello strumento. Le condizioni ambientali, come la temperatura dell'ambiente, possono alterare la durata della batteria. La vita della batteria alcalina / NiMH (2700 mAh) è di 13,5 ore al livello di retroilluminazione medio.

È consigliabile tenere a disposizione un gruppo di batterie di ricambio.



IMPORTANTE

Per risparmiare energia durante il funzionamento a batterie, Microdust Pro si spegne automaticamente quando non è in corso nessuna misurazione e non viene premuto al contrasto per cinque minuti.

Qualora lo strumento non venga utilizzato durante lunghe esecuzioni di misurazioni, si consiglia di utilizzare un'alimentazione CC di rete. Lo strumento NON si spegne automaticamente quando è collegato all'alimentazione di rete CC.

Come montare le batterie

Prima di iniziare:

Leggere l'avviso di avvertenza sulle [Batterie](#) a pagina 7

Controllare che le batterie dispongano di una durata adeguata prima di iniziare la misurazione. Le batterie in sostituzione devono essere nuove o completamente cariche.

Montare le batterie

Non occorrono strumenti speciali per montare le nuove batterie sullo strumento.

1. Se necessario, premere e tenere premuto il tasto ON/OFF per spegnere lo strumento.
2. Rimuovere le tre batterie scariche dallo scomparto delle batterie.
3. Montare le batterie completamente cariche nello scomparto della batteria, prestando attenzione alla polarità.
4. Premere e rilasciare il tasto ON/OFF e verificare che il simbolo della batteria indichi il livello di carica completo.

Alimentazione di rete CC

L'uso dell'alimentazione sterna a 12 VCC permette allo strumento di funzionare per periodi di tempo prolungati.

Lo strumento si accenderà automaticamente non appena verrà collegata un'alimentazione esterna da 12 VCC.

Lo strumento NON include in dotazione l'alimentazione CC. Si consiglia di utilizzare l'alimentazione opzionale Casella (numero del prezzo -PC18).



NOTA:

Microdust Pro scollegare batterie interne ogni volta che viene applicata l'alimentazione CC o USB. Le batterie non si ricaricano quando lo strumento viene fatto funzionare con l'alimentazione CC.

Se per Microdust Pro si utilizzano batterie ricaricabili, è necessario utilizzare una caricabatterie esterno adeguato per caricare le batterie. Attenersi alle istruzioni di carica fornite dal produttore della batteria per ricaricare le batterie.

Alimentazione USB

Quando si collega lo strumento a un computer attraverso il cavo USB, lo strumento viene alimentato per funzionare a 5 V CC dal computer. Non è necessario utilizzare un'alimentazione di rete CC per far funzionare Microdust Pro quando lo si collega a una porta USB del computer.

Indicatore dello stato della batteria

Quando Microdust Pro viene alimentato dalla corrente di rete CC o da una porta USB del computer, il simbolo dello stato della batteria sullo schermo dello strumento mostra sempre una batteria completamente carica, anche se le batterie non sono completamente cariche.

3.2 Come montare la sonda di misurazione



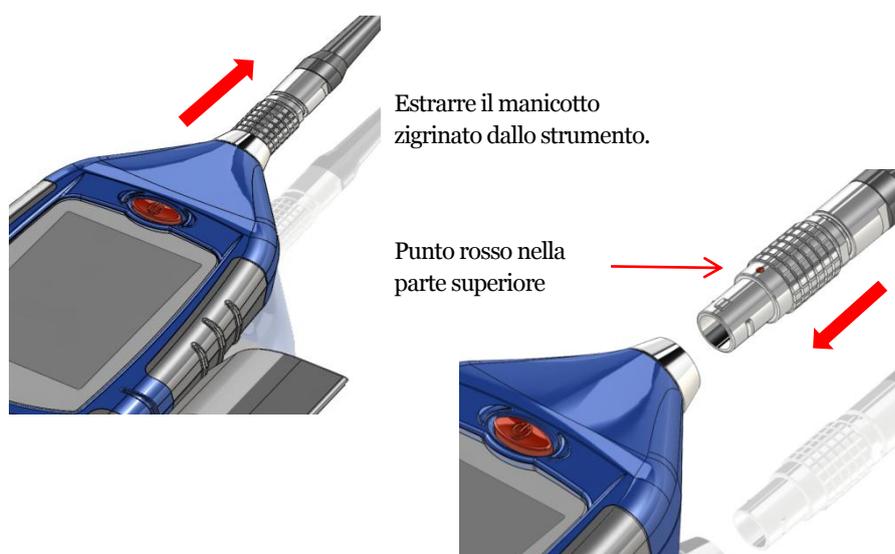
IMPORTANTE

Lo strumento potrebbe riportare errori di lettura quando viene utilizzato in ambienti molto illuminati o con luci cangianti. Ciò è dovuto al fatto che il metodo di misurazione dipende dalla diffusione della luce.

Prestare attenzione quando si utilizza lo strumento alla luce diretta del sole. Proteggere la sonda dalle sorgenti luminose dirette. È possibile utilizzare un adattatore gravimetrico o selettivo per grandezza, oppure utilizzare lo strumento nel recinto ambientale per eliminare gli effetti dei livelli di illuminazione e levata dell'ambiente.

Nella sonda di campionamento rimovibile è alloggiata la camera di misurazione unitamente alle unità ottiche associate, compreso il rilevatore e il diodo emettitore di laser.

Collegare la sonda di campionamento avendo cura di rivolgere il punto rosso posto sul connettore in direzione dello strumento e inserire connettore nella presa.



Come scollegare la sonda di campionamento



ATTENZIONE

NON tirare il cavo per scollegare la sonda di campionamento.

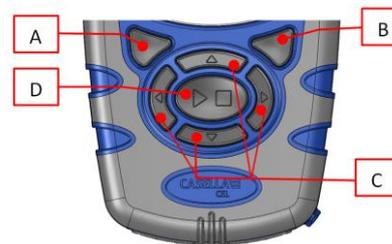
Per scollegare la sonda di campionamento, estrarre il manicotto esterno zigrinato direttamente dall'unità principale.

La sonda di campionamento può essere estratta dal lato dell'unità di controllo per un funzionamento portatile.

3.3 Uso dei comandi

Microdust Pro è studiato per consentire un funzionamento facile. Lo strumento presenta soltanto sette (7) tasti di comando, indicati a destra. Essi sono:

- I tasti funzione (A e B).
- I tasti di navigazione (C) ▶ ◀ ▼ ▲.
- Il tasto di avvio/arresto (D) ▶ ■.



Lo strumento presenta dimensioni ridotte ed è possibile sorreggerlo e utilizzarlo con una sola mano. Per sicurezza, è possibile attaccare una fascia da polso sotto lo strumento.

Tasti funzione

I tasti funzione A e B permettono di selezionare le due opzioni visualizzate in basso sullo schermo. Queste due opzioni cambiano a seconda di quale schermata viene visualizzata sul display dello strumento.

Tasti di navigazione

I quattro tasti di navigazione permettono di selezionare le voci nell'area principale della schermata. Premere i tasti di navigazione ▶, ◀, ▲ o ▼ per passare alla selezione successiva nella direzione della freccia.

Tasto di avvio/arresto

Il tasto Avvio/arresto ▶ ■ permette di iniziare e interrompere l'esecuzione di una misurazione. Durante l'esecuzione di una misurazione, i dati vengono salvati nella memoria interna per poter essere scaricati in un secondo momento.

Premere i tasti ▶ ■ quando lo strumento è in modalità di Arresto (le barre in alto e in basso sulla schermata sono rosse) per avviare la misurazione. Consultare il paragrafo 4.2 [Avviare una sequenza di misurazione](#) all'inizio di pagina 38 per maggiori informazioni sulle modalità di avvio e arresto.

Premere i tasti ▶ ■ durante una misurazione per interromperla.

3.4 Come seguire le istruzioni di funzionamento

La maggior parte delle istruzioni di funzionamento contenute nel presente Manuale d'uso sono corredate da sequenze di immagini della schermata. Freccie e numeri indicano la sequenza dei passaggi da seguire per completare l'operazione descritta dalle immagini.

Quando la freccia indica un'icona della schermata, utilizzare i tasti di navigazione per selezionare quell'icona. Le icone selezionate sono evidenziate con un bordo verde.

Questo esempio mostra l'icona delle **Impostazioni** quando non è selezionata:



E la stessa icona quando è selezionata:



Nella schermata in basso viene sempre visualizzata una barra colorata con due istruzioni. Premere il tasto funzione posto sotto una delle due istruzioni ed eseguire l'istruzione indicata. Il colore della barra indica lo scopo della schermata. Consultare [Codifica dei colori](#) a pagina 5 per una spiegazione dei colori utilizzati sulle schermate.



Se le istruzioni richiedono il cambiamento di un valore, utilizzare i tasti di navigazione per selezionare il carattere all'interno del valore e per modificare il valore selezionato.



Una sequenza di istruzioni completa potrebbe richiedere la ripetizione delle selezioni e dei tasti funzione.

3.5 Accensione

Premere il tasto ON/OFF per accendere Microdust Pro.

Dopo aver acceso lo strumento, comparirà una schermata introduttiva per alcuni minuti. Questa schermata comprende le seguenti informazioni sullo strumento:

- Il numero di serie dello strumento.
- La versione del firmware in funzione all'interno dello strumento.
- Due righe che indicano i dati definiti dall'utente, per esempio il nome dell'utente e il numero di telefono. Occorre utilizzare il software Casella Insight Data Management Software per impostare questi dati e trasferirli allo strumento. Non è possibile impostarli utilizzando i comandi dello strumento.

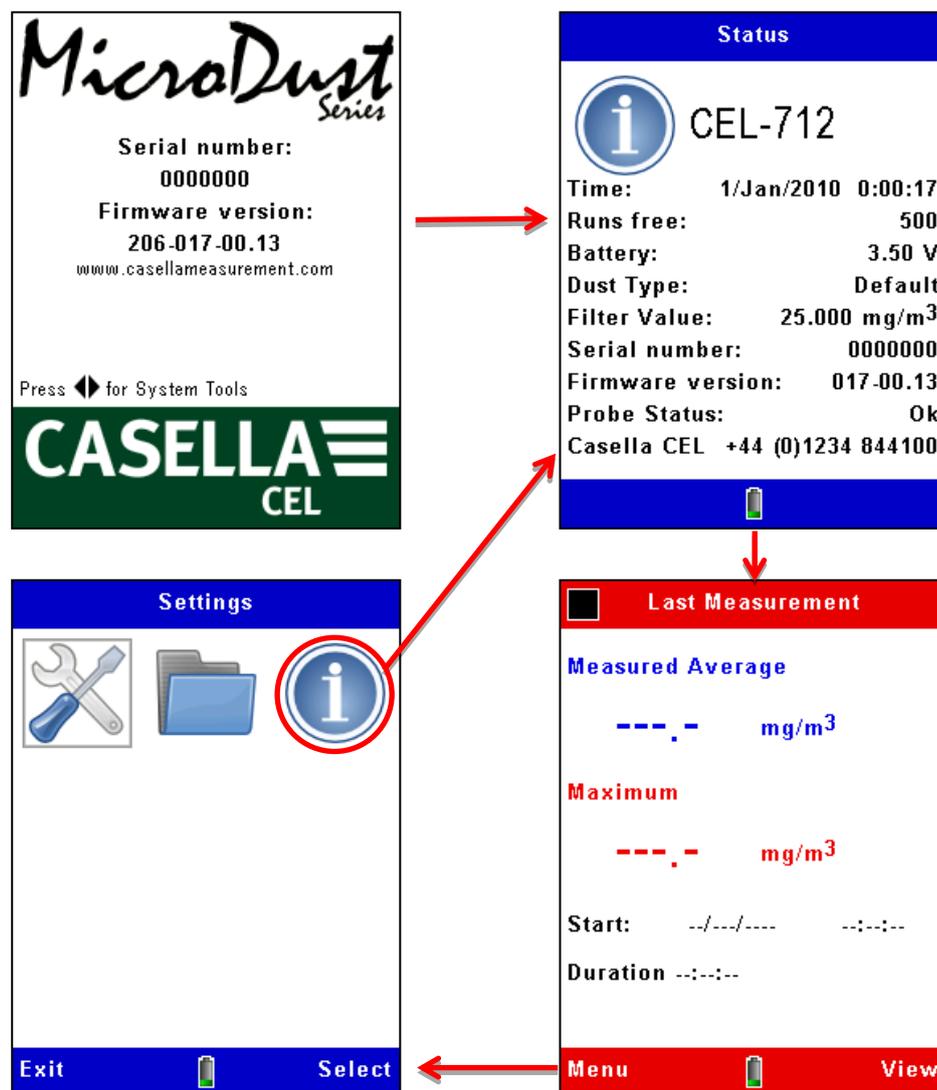
Annotare questi dati e salvarli in un luogo sicuro. Occorre comunicare queste informazioni all'operatore di assistenza in caso di guasto dello strumento.

Stato

Dopo qualche minuto dall'accensione, viene visualizzata la schermata di **Stato**. Questa schermata di sola lettura mostra lo stato di alcune impostazioni dello strumento. Premere il tasto funzione **Esci** per chiudere la schermata di **Stato** e per visualizzare le schermate di misurazione dello strumento nella modalità **Arresto** (il che significa che non viene effettuata alcuna misurazione). Le schermate di misurazione nella modalità **Arresto** presentano barre rosse in alto e in basso.

È altresì possibile accedere alla schermata di **Stato** dello strumento selezionando l'icona **Stato dello strumento** nella schermata **Impostazioni** e premendo il tasto funzione **Seleziona**. Vedere le schermate di esempio in Figura 6.

Figura 5 schermata di Stato



Se dal momento dell'accensione lo strumento ha registrato un'esecuzione di misurazione, la schermata di misurazione mostrerà le letture massime e medie di quella misurazione. In caso contrario, i campi e i dati saranno nulli: '- '---.-'.



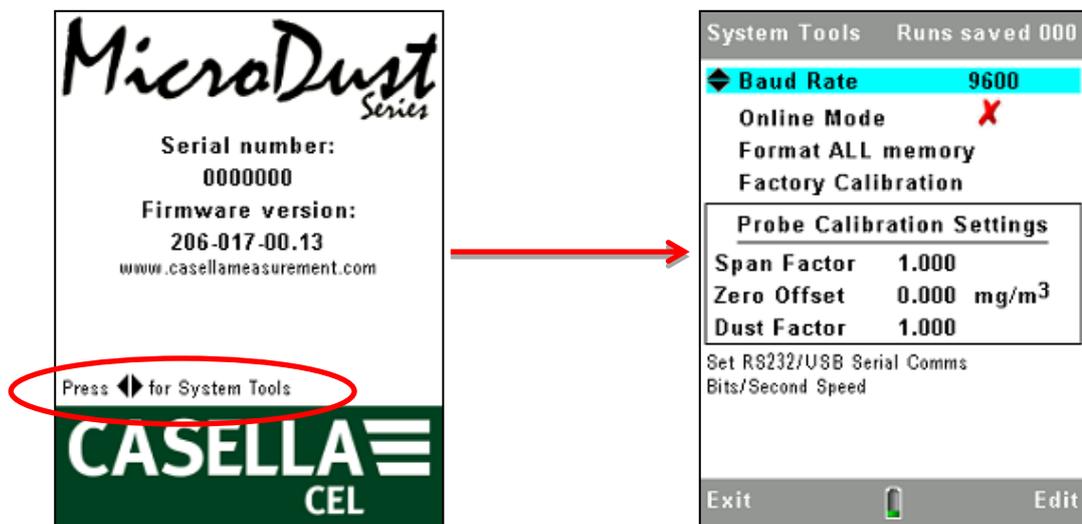
IMPORTANTE

Premere il tasto funzione **Menu** da una schermata di misurazione in modalità **Arresto** per utilizzare le schermate delle impostazioni dello strumento come indicato di seguito.

Strumenti di sistema

Se si premono contemporaneamente i tasti di navigazione destro e sinistro ◀ ▶ all'accensione, allo strumento visualizza la schermata **Strumenti di sistema**.

Figura 6 schermata Strumenti di sistema



La schermata **Strumenti di sistema** deve essere utilizzata soltanto per la diagnostica o per configurare lo strumento per applicazioni specializzate. Questa schermata permette di:

- Riformattare la memoria interna. *(Questa operazione cancellerà tutti i risultati delle misurazioni o i file corrotti presenti in memoria)*
- Impostare il tasso di comunicazione dei dati seriali.
- Leggere le impostazioni di taratura di Span e Zero interne dello strumento. Queste impostazioni possono essere utilizzate per la diagnosi del guasto.
- Reimpostare i valori di taratura. In questo modo il fattore di Span interno viene impostato a 1.0 e il Valore di compensazione dello Zero. È utile ripristinare questi valori durante diagnosi errate. Dopo il ripristino dei valori predefiniti e con la sonda in condizioni di aria pulita, la concentrazione visualizzata dovrebbe essere inferiore a 0,7 mg/m³. Valori più elevati potrebbero indicare una contaminazione della sonda.
- Abilita la modalità "Online". Questa funzione è utilizzata nelle applicazioni di telemetria e di registrazione dati specializzate. Lo strumento avvia automaticamente una registrazione dei dati non appena acceso e presenta l'interfaccia seriale RS232 delle misurazioni ad altri prodotti. Un cavo,

numero del pezzo 206094B fornisce accesso ai segnali RS232 su un connettore di tipo D femmina a 9 pin. Le sequenze si arresteranno automaticamente a mezzanotte e a quel punto inizierà una nuova sequenza

3.6 Impostare la lingua del display dello strumento



NOTA:

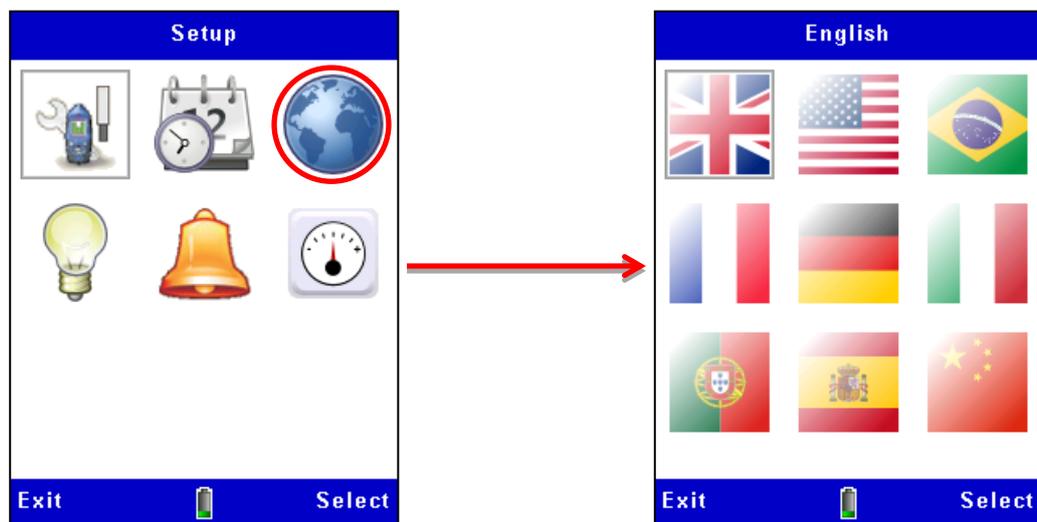
Premere il tasto funzione **Menu** da qualsiasi schermata di misurazione mentre lo strumento è in modalità **Arresto** (ossia, compaiono le barre rosse in alto e in basso della schermata) per utilizzare le schermate di impostazione per le seguenti procedure.

Microdust Pro può visualizzare le schermate usando una delle nove lingue. Quando si modifica questa impostazione, lo strumento modifica anche il formato utilizzato per visualizzare alcune informazioni, ad esempio la data.

Le opzioni per la lingua sono:

- Inglese britannico
- Inglese americano (in questo caso cambia solo il formato della data)
- Portoghese brasiliano
- Francese
- Tedesco
- Italiano
- Spagnolo
- Cinese

Figura 7 Impostare la lingua del display



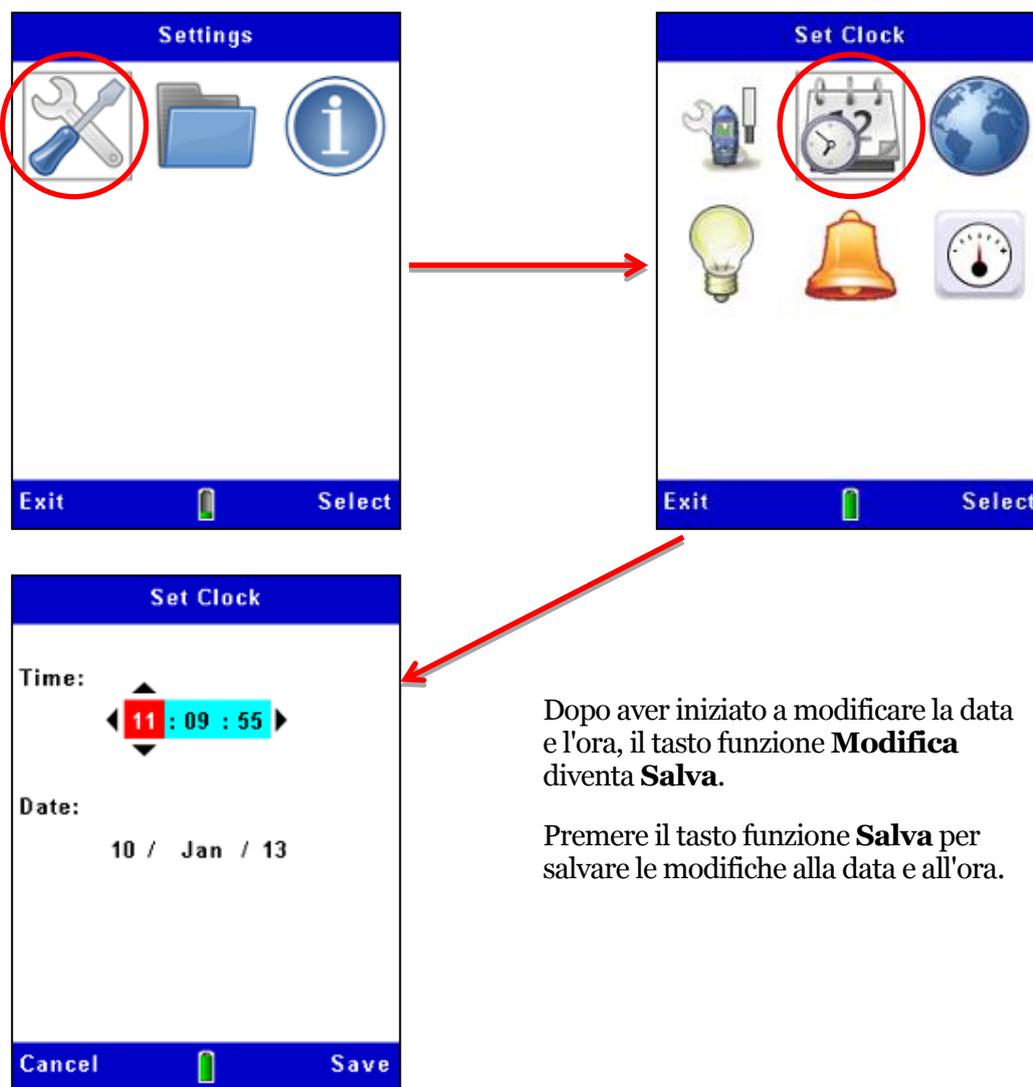
3.7 Impostare la data e l'ora

Microdust Pro ha un orologio interno che consente allo strumento di registrare la data e l'ora di ciascuna misurazione. La schermata di **Impostazione ora** consente di impostare la data e l'ora e, se necessario, di modificare le impostazioni.

1. Dal **Menu di configurazione** principale, selezionare l'opzione **Impostazioni**. L'ora e la data possono essere impostate anche dal computer quando è in uso l'applicazione Casella Insight.
2. Figura 8 mostra come impostare la data e l'ora. Premere il tasto funzione **Salva** quando la seconda lancetta di un orologio di riferimento raggiunge l'inizio di un minuto per impostare l'ora esatta dello strumento.

L'ora e la data possono essere impostate anche dal computer quando è in uso l'applicazione Casella Insight.

Figura 8 Impostare la data e l'ora



Dopo aver iniziato a modificare la data e l'ora, il tasto funzione **Modifica** diventa **Salva**.

Premere il tasto funzione **Salva** per salvare le modifiche alla data e all'ora.

3.8 Configurazione

La schermata di Impostazioni di misurazione dello strumento permette di configurare due importanti funzioni:

1. Il tipo di particolato. Per una descrizione di questa funzione e le istruzioni per definire queste impostazioni, leggere i consigli riportati in [Taratura per tipi specifici di particolato](#) a pagina 33.
2. Le opzioni di registrazione, descritte sotto.

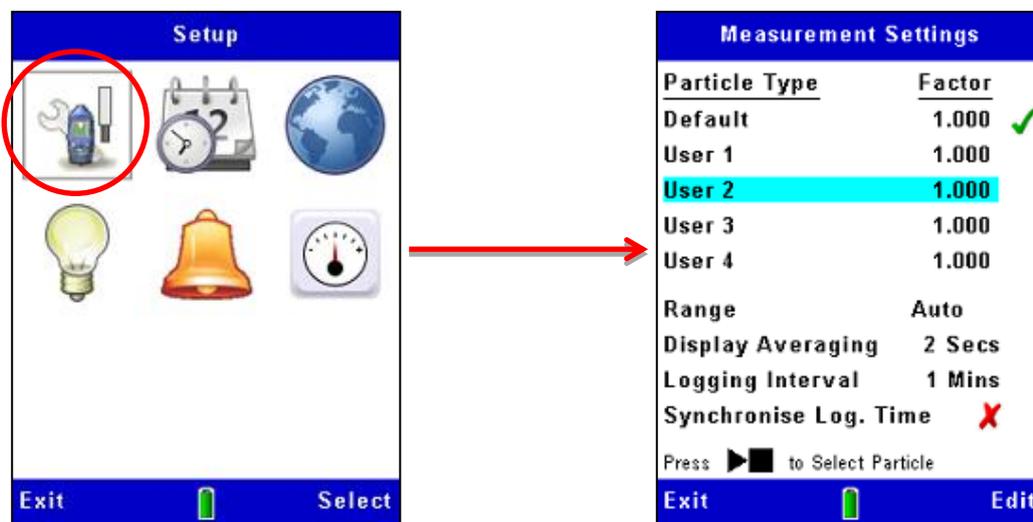
Opzioni di registrazione dati

Lo strumento permette di registrare i dati nella memoria interna affinché le misurazioni possano essere trasferite su un computer per l'analisi e l'archiviazione a lungo termine. I dati vengono registrati durante una sequenza di misurazione. Le impostazioni necessarie per l'archiviazione dei dati sono:

- Intervallo di registrazione
- Sincronizza tempo di registrazione
- Seguire i passaggi nella Sincronizza tempo di registrazione

per accedere alle opzioni di configurazione della registrazione. Consultare il paragrafo 4.2 [Avviare una sequenza di misurazione](#) all'inizio di pagina 38 per una descrizione delle funzioni di registrazione dati.

Figura 9 Configurazione registrazione dati



Intervallo di misurazione

Tutti gli intervalli di misurazione vanno da zero al massimo selezionato. Per la maggior parte delle applicazioni, si consiglia l'uso dell'intervallo "Auto". In tutti i casi, le misurazioni presentano quattro cifre significative con gli opportuni decimali. Selezionare l'intervallo di misurazione che visualizza la concentrazione di particolato che si prevede di misurare con la massima precisione. Se non si è sicuri di quale

concentrazione di particolato potrebbe essere, selezionare l'intervallo Auto affinché lo strumento possa selezionare l'intervallo più efficace per le misurazioni che effettua.

Gli intervalli di misurazione standard del sonno 2,5 mg/m³, 25 mg/m³, 250 mg/m³, 2500 mg/m³, 25 g/m³ e 250 g/m³

Si prega di notare che il funzionamento a concentrazioni di polveri elevate potrebbe determinare la contaminazione dei dispositivi ottici della sonda e l'impossibilità di effettuare misurazioni negli intervalli minimi.

Gli intervalli contaminati verranno bloccati, tuttavia il normale funzionamento potrebbe essere disponibile su altri intervalli.

Visualizzazione del periodo medio

La concentrazione di particolato visualizzata è una media mobile di misurazioni effettuate durante il periodo medio impostato. In alcune applicazioni, dove le concentrazioni di aerosol cambiano rapidamente, è possibile migliorare la stabilità di misurazione impostando un tempo medio più lungo. È possibile selezionare periodi medi da 1 a 60 secondi.

Intervallo di registrazione

L'intervallo di registrazione è il tempo compreso tra ciascun punto dati registrati. I valori delle polveri a ciascuno punto di registrazione rappresentano la concentrazione media delle polveri che si è verificata durante l'intervallo di registrazione.

Si prega di notare che la registrazione dei dati si ferma automaticamente quando la memoria interna è piena. Ciò significa che, per lunghe sequenze di misurazione si dovrebbe utilizzare un intervallo di registrazione lungo. È possibile selezionare intervalli di registrazione comprese tra 1 secondo e 60 minuti.

Consultare la [sezione 8.3](#) per esempi di capacità di archiviazione a diversi intervalli di registrazione.

3.9 Impostare la retroilluminazione del display

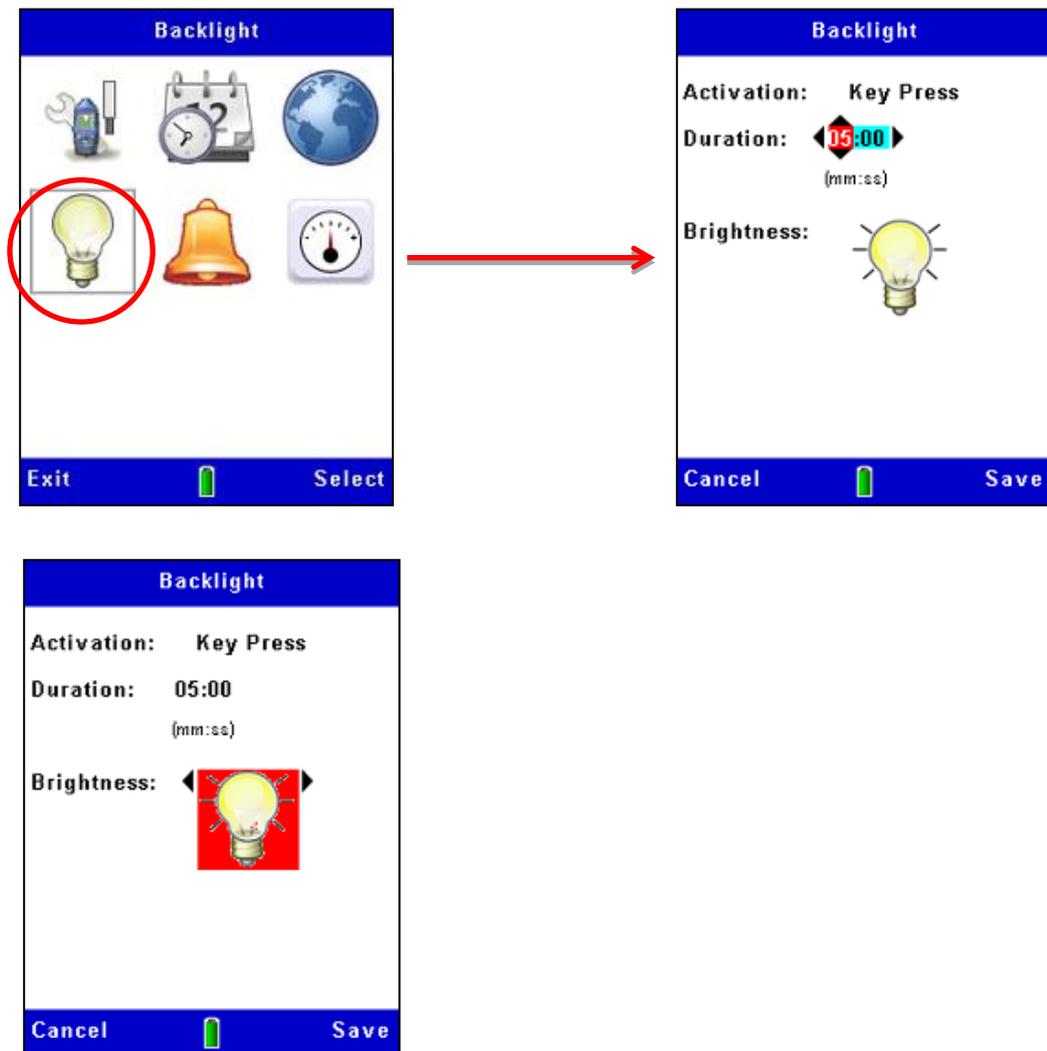
Microdust Pro ha una retroilluminazione del display. La retroilluminazione consente di utilizzare lo strumento in condizioni di scarsa illuminazione o al buio.

La schermata **Retroilluminazione** consente di impostare le seguenti opzioni di retroilluminazione:

- Impostare la retroilluminazione in modo tale che funzioni automaticamente oppure solo dopo aver premuto un tasto. È altresì possibile impostare la retroilluminazione costante.
- Impostare il tempo di permanenza della retroilluminazione dopo aver premuto l'ultimo tasto.
- Impostare il livello di luminosità della retroilluminazione.

La durata del funzionamento e la luminosità della retroilluminazione influirà sulla durata della batteria. La durata tipica della batteria è di 13,5 ore a un livello di retroilluminazione medio.

Figura 10 Configurazione della retroilluminazione



3.10 Impostazioni di allarme e uscita analogica

Allarme

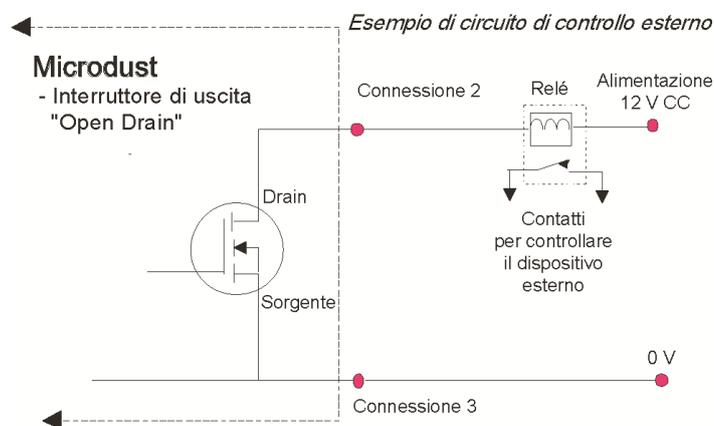
Le impostazioni di allarme dello strumento (vedi Figura 11) permettono di impostare il livello limite per l'attivazione e la disattivazione dell'allarme. Per evitare che l'allarme si alterni rapidamente tra questi due stati, è possibile anche impostare periodi di tempo minimi nei quali la condizione di allarme deve essere soddisfatta. Il livello limite di spegnimento dell'allarme deve essere impostato a un valore adeguato al di sotto del livello di attivazione.

Quando l'allarme si attiva, lo strumento riporta le seguenti indicazioni:

- Suoni di vibrazione interna.
- Viene visualizzata una schermata di avvertimento visivo.

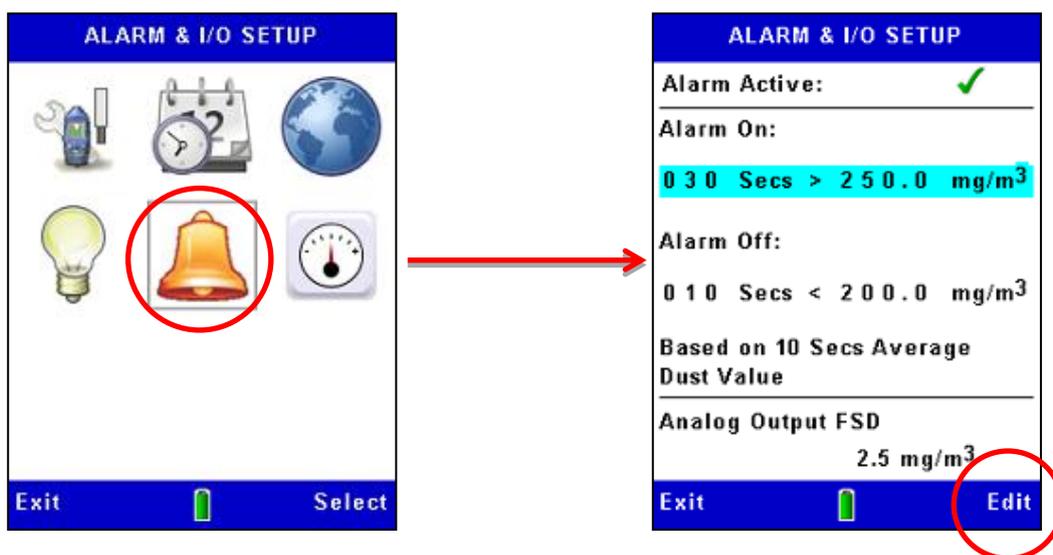
L'uscita "Open drain" sulla [porta di uscita da 2,5 mm](#) si sposta su BASSO (*corrente massima a 500 mA a 15 VDC*).

Questo interruttore di uscita "Open drain" può essere utilizzato per controllare i dispositivi esterni quali gli allarmi audio/video o un relé per la commutazione di carichi più elevati.



Gli avvertimenti dell'allarme visivo e acustico possono essere eliminati premendo il tasto funzione Accetta sulla schermata di avvertimento. L'uscita "Open Drain" rimarrà attiva finché è valida la condizione di allarme.

Figura 11 Configurazione dell'allarme



Uscita analogica

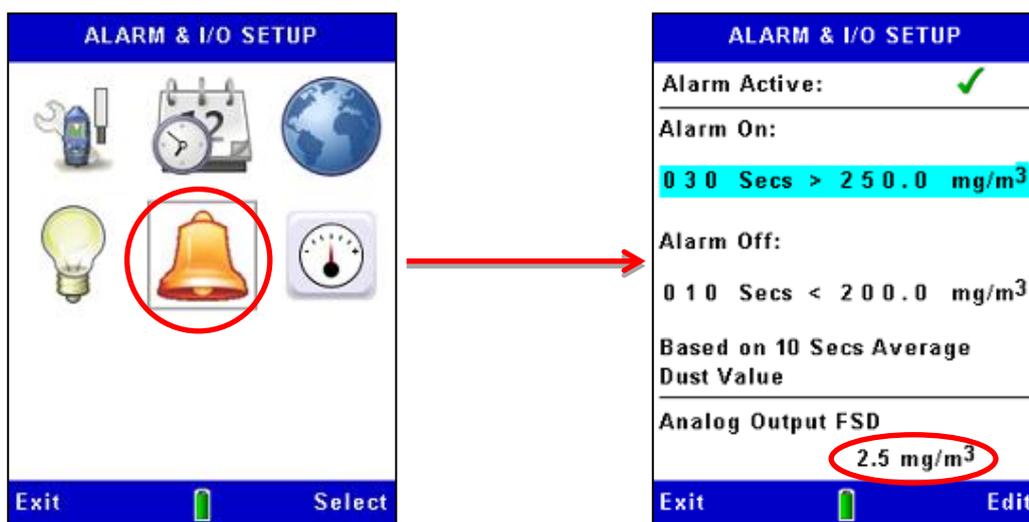
Il segnale di uscita analogica viene fornito dalla presa stereo da 2,5 mm situata alla base dello strumento (vedi [porta di uscita da 2,5mm](#)). La tensione di uscita varia in base al valore misurato e visualizzato della "media mobile" nell'intervallo da Zero a +2,5 V CC con un'impedenza di uscita di 500 Ω.

La configurazione analogica permette di impostare l'intervallo di misurazione a fondo scala per questa uscita. Le opzioni sono:

| | | |
|------------------------|----------------------|-----------------------|
| 2,5 mg/m ³ | 25 mg/m ³ | 250 mg/m ³ |
| 2500 mg/m ³ | 25 g/m ³ | 250 g/m ³ |

A differenza delle principali misurazioni dello strumento, l'uscita analogica a fondo scala non presenta un intervallo automatico. Occorre selezionare l'intervallo adeguato, come indicato sopra, per adattarsi alla concentrazione di particolato da misurare.

Figura 12 Configurazione analogica



3.11 Controllare Zero e Span dello strumento

Microdust Pro è uno strumento di misurazione sensibile. Prima di effettuare misurazioni e garantire l'accuratezza ottimale, si consiglia di eseguire un controllo "Zero" e "Span".

Microdust Pro viene fornito con un Inserto di taratura ottico utilizzato per stabilire una sensibilità strumentale nota o "Span".

Quando inserito nella sonda, l'Inserto di taratura crea un effetto di diffusione stabile e fisso e un livello di segnale. Dopo la taratura predefinita di fabbrica (secondo la norma ISO 12103 -1 A2 (fine) test dust equivalente all'Arizona Road Dust) l'Inserto di taratura produrrà un effetto di diffusione della luce equivalente a un livello di concentrazione delle polveri di fabbrica come mostrato sull'etichetta del filtro.

Gli inserti di taratura e le sonde sono forniti in coppia. Accertarsi sempre di utilizzare l'inserto corretto per una determinata somma.

Si prega di notare che tutti gli strumenti di rilevazione delle polveri quali Microdust presentano una sensibilità ai diversi tipi di particolato dovuta alle differenze di distribuzione granulometrica, all'indice di rifrazione del materiale, alla forma e al colore del particolato. Per una determinata applicazione di misurazione e tipo di polveri, lo strumento potrebbe indicare una risposta differente alle condizioni di taratura di fabbrica.

Per una determinata applicazione di monitoraggio (ossia, condizioni e tipo di polveri specifiche), la precisione ottimale della misurazione delle polveri in tempo reale si ottiene stabilendo un fattore di taratura. Un fattore di taratura specifico in base al tipo delle polveri deriva dal confronto delle misurazioni in tempo reale di Microdust con i risultati gravimetrici nella stessa sede (ossia, usando una pompa e un sistema di filtraggio). Consultare la sezione [Taratura gravimetrica](#) a pagina 33.

Le schermate di **Taratura** dello strumento presentano barre gialle in alto e in basso.

Accedere a queste schermate selezionando l'icona di **Taratura** dalla schermata **Impostazioni**.



Impostare Zero

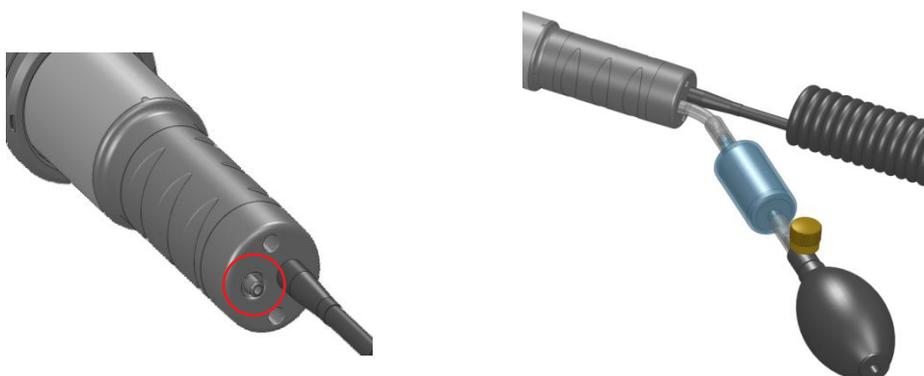


Consultare la Figura 14 per i passaggi riguardanti l'impostazione dello strumento a Zero.

Prima di effettuare misurazioni è importante pulire la sonda con aria pulita ed eseguire una regolazione dello "Zero". Le particelle di polvere fini presenti all'interno della sonda possono impiegare molto tempo per sedimentarsi, anche quando i fori di entrata della camera di campionamento sono coperti dal collare.

Per ripulire la sonda con aria pulita, far scorrere il collare sull'entrata della sonda, lasciando un piccolo spazio (1-3mm) per limitare l'ingresso di particolato nella camera di campionamento e da cui l'aria possa uscire. Attaccare i soffietti di pulizia all'entrata della sonda nella posizione mostrata in Figura 13 (*rimuovere il tappo di protezione in gomma, accertarsi di conservarlo con cura e riposizionarlo una volta terminata la pulizia e le impostazioni a Zero*).

Figura 13 Entrata per la pulizia della sonda e montaggio dei soffietti di pulizia



Premere e rilasciare il soffietto di pulizia 5 o 6 volte in 10 secondi. Questa azione immette aria pulita all'interno della camera e rimuove le possibili contaminazioni sedimentate nei componenti ottici della sonda. Quando si esegue quest'operazione, si potrebbe osservare l'aumento della concentrazione e successivamente la diminuzione a zero.

Attendere alcuni secondi per la stabilizzazione della lettura e la definizione automatica dell'intervallo. Se la lettura non si stabilizza, premere il bulbo cinque o sei volte e riprovare.

Quando le misurazioni si stabilizzano durante la pulizia con aria pulita, premere il tasto funzione **Si** per avviare la regolazione dello Zero. In questa fase verrà visualizzata una barra di avanzamento e la schermata indicherà se la taratura è avvenuta con successo. Premere il tasto funzione **Ok** per tornare alla schermata principale **Taratura**.

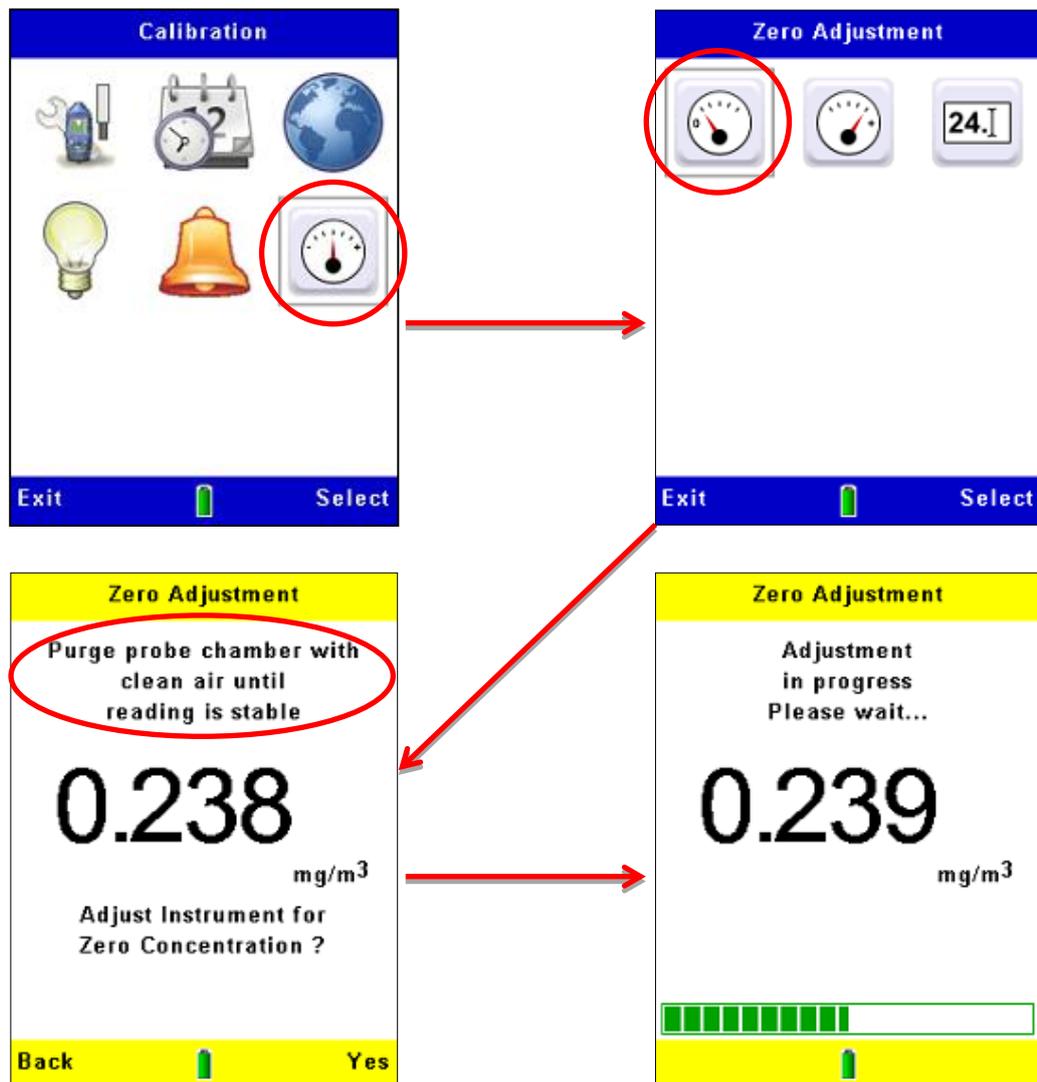


IMPORTANTE

Se lo strumento non riesce ad azzerarsi nell'intervallo compreso tra 0 e 2,5 mg/m³, visualizzerà un messaggio di "Avvertimento contaminazione" e selezionerà l'intervallo compreso tra 0 25 mg/m³. Questo diverrà quindi l'intervallo più basso disponibile per lo strumento fino a quando la sonda non sarà pulita. Per precisione e stabilità, far eseguire il servizio di pulizia da un centro di assistenza autorizzato Casella Service.

Dopo aver impostato lo zero, accertarsi di riposizionare il tappo in gomma sull'entrata di pulizia della sonda.

Figura 14 Impostare lo strumento a Zero



Se la taratura non riesce, pulire la sonda con aria pulita per un periodo di tempo più lungo e ripetere la procedura di taratura.

Numerosi errori di taratura potrebbero indicare un possibile guasto nella sonda. Consultare il paragrafo 9 [Manutenzione e assistenza](#) da pagina 55.

Impostare lo Span

Le impostazioni di base per lo Span (o sensibilità) per Microdust Pro sono impostate dalla fabbrica utilizzando un metodo riconducibile a una taratura isocinetica della galleria del vento usando il (Fine) test dust ISO12103-1 A2.

Ciascuna sonda è dotata del proprio Inserto di taratura che crei a un effetto di diffusione ottica fisso nello spazio di campionatura. Questo riferimento fisso può essere utilizzato per confermare il punto di taratura di fabbrica per lo strumento e la sonda.

Figura 15 Inserto di taratura Span



IMPORTANTE

È importante utilizzare l'Inserto di taratura ottico che corrisponde a una sonda specifica.

Il valore di riferimento per l'Inserto di taratura fornito per la sonda è indicato sull'etichetta. Questo valore deve essere inserito nel Microdust usando l'icona "**Rif. Span**" all'interno del menu **Taratura**.

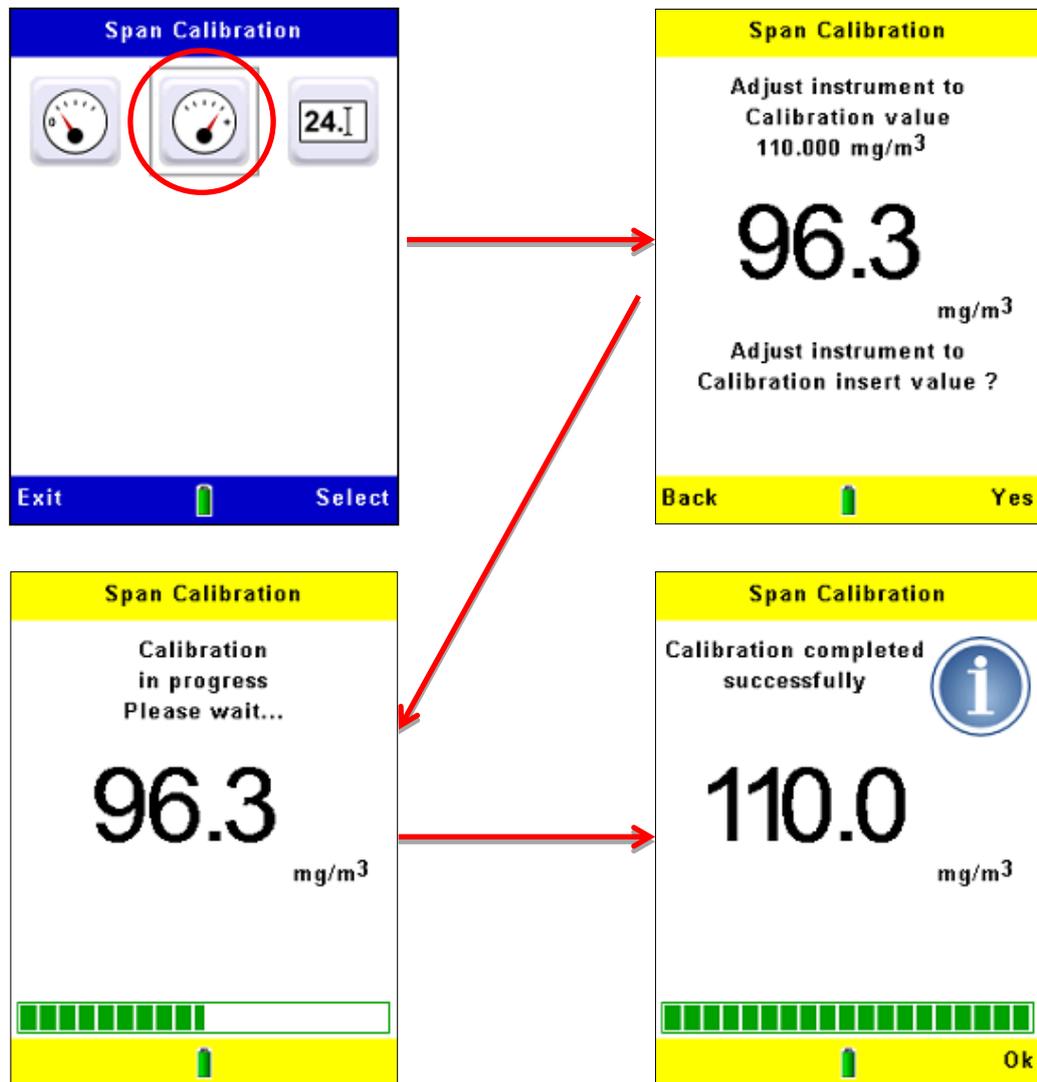
Inserire l'Inserto di taratura delle camere di misurazione delle sonde con la freccia rivolta verso il manico della sonda, come mostrato in Figura 15. Ora eseguire la sequenza di taratura di Span come mostrato in Figura 16. Vi è un ritardo automatico dopo aver premuto il tasto funzione **Si** per iniziare la taratura, ciò permette alla lettura di stabilizzarsi.

Si prega di notare che il valore delle polveri visualizzato durante la taratura di Span utilizza l'impostazione predefinita del tipo di polvere. Se si utilizza un fattore di Span per il tipo di polveri personalizzato, il fattore sarà applicato ai valori di concentrazione mostrati nella schermata di misurazione.

Al termine della taratura, il display dovrebbe mostrare una lettura compresa tra 2 cifre del valore mostrato nell'Inserto di taratura. Questo conferma che la sensibilità predefinita impostata dalla fabbrica è stata raggiunta.

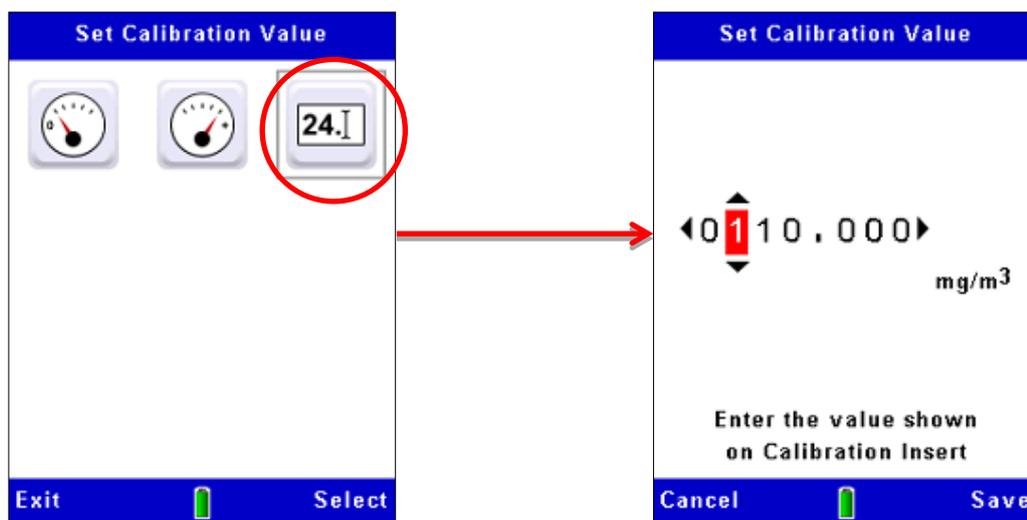
La taratura di regolazione dello Span descritta nel presente paragrafo è una taratura assoluta dello strumento. Rimane valida quando viene applicato un fattore di correzione.

Figura 16 Impostare lo strumento a Span



Se NON viene visualizzato il valore corretto (ad esempio perché durante l'ultimo utilizzo dello strumento sono stati impiegati una sonda e un filtro diversi), seguir i passaggi indicati in Figura 17 per impostare lo strumento in modo tale che utilizzi lo stesso riferimento stampato sull'Inserto di taratura.

Figura 17 Impostare il valore dell'Inserto di taratura



3.12 Taratura per tipi specifici di particolato – Taratura gravimetrica

La sensibilità di misurazione di Microdust Pro varia in base alle proprietà del particolato che si misura, quali la dimensione aerodinamica, la forma delle particelle, indice di rifrazione del materiale e il colore. Questa è una caratteristica comune di tutti gli strumenti che utilizzano i metodi di diffusione della luce per misurare la concentrazione del particolato.

L'uso da parte di Microdust Pro di un angolo stretto di diffusione in avanti riduce questi effetti, ma per una precisione ottimale quando si misura un tipo specifico di particolato, si dovrebbe eseguire una taratura gravimetrica.

Gli adattatori gravimetrici e respirabili opzionali comprendono cassette di filtro da 37 mm e forniscono un metodo comodo per tarare gravimetricamente lo strumento. Consultare il paragrafo 7.1 [Adattatori di campionamento](#) all'inizio di pagina 46 per maggiori informazioni su questi adattatori.

Le tecniche gravimetriche standard possono essere utilizzate per fornire un controllo incrociato tra le letture in tempo reale dello strumento e un esempio ponderato. Ciò si ottiene raccogliendo due misurazioni medie durante il periodo di esposizione: uno dal filtro (il valore gravimetrico) e l'altro dalla funzione di calcolo della media dello strumento. Se vi sono differenze tra il valore gravimetrico e la lettura dello strumento, è possibile inserire un fattore di correzione definito dall'utente per il tipo di particolato in questione. Questo fattore di correzione può poi essere applicato automaticamente a qualsiasi valore misurato per fornire una precisione di misurazione ottimale.

Procedura di taratura gravimetrica

Durante la taratura, occorre utilizzare la funzione di registrazione dello strumento per registrare la concentrazione di particolato misurata dallo strumento.

1. Seguire le istruzioni da pagina 28 a 48 per la regolazione dello Zero e dello Span per lo strumento.

Durante la procedura di regolazione dello Span, lo strumento viene ripristinato al tipo di polvere predefinito dalla fabbrica. Tutte le tarature per "tipo di polvere" definite dall'utente sono relative a questa impostazione. Dopo la regolazione dello Span, lo strumento tornerà al tipo di polvere selezionato.

2. Montare l'adattatore gravimetrico o respirabile sulla somma dello strumento e caricare un filtro pre-ponderato nel supporto della cassetta.

Consultare il paragrafo 7.1 [Adattatori di campionamento](#) all'inizio di pagina 46 per una descrizione degli adattatori gravimetrici opzionali.

3. Regolare la pompa di campionamento per fornire la portata corretta.
 - Per il campionamento isocinetico, la portata viene calcolata dalla velocità del campione e dall'area a sezione trasversale del tubo d'ingresso gravimetrico (= 200 mm²).

$$\text{Flow L/min} = \frac{60 \times (\text{sample velocity (m/s)}) \times (\text{Sampling Cross Sectional Area (200mm}^2\text{)})}{1000}$$

Potrebbe essere necessario utilizzare un diametro di ingresso isocinetico per evitare grandi portate.

- Per misurazioni generali di particolato sospeso totale (TSP), l'attuale portata non è critica ma influirà sulla massa del campione raccolto. Potrebbe essere utilizzata una portata compresa tra 1 e 2 l/min.
4. Avviare il campionamento gravimetrico (*annotare il tempo di avvio o azzerare il contatore della sequenza della pompa*) e avviare il registratore di dati interno allo strumento (consultare il paragrafo 4.2 – [Avviare una sequenza di misurazione](#) per istruzioni su come utilizzare la funzione di registrazione dati dello strumento).

Lo strumento calcola e registra la concentrazione media delle polveri per il periodo di campionamento.

5. Continuare il campionamento per un periodo sufficientemente lungo per raccogliere una massa di campione sufficiente per una misurazione precisa sulle scale di laboratorio. A basse concentrazioni, questa fase può durare diverse ore.

- Al termine del periodo di campionamento, interrompere la sequenza di misurazione e la pompa di campionamento. Annotare la fine della sequenza di campionamento e calcolare il volume campionato.

La misurazione media in tempo reale è disponibile sul display ed è memorizzata in un file dati interno.

- Annotare il valore medio misurato da Microdust.
- Preparare e pesare il filtro per misurare la massa raccolta.
- Calcolare la concentrazione gravimetrica durante il periodo di campionamento nel seguente modo:

$$\text{Gravimetric concentration} = \frac{\text{Mass increase (mg)}}{\text{Total sampled volume (m3)}}$$

- Calcolare il fattore di correzione di taratura nel seguente modo:

$$\text{Correction factor} = \frac{\text{Gravimetric concentration (mg/m3)}}{\text{Instrument's Measured Average value reading (mg/m3)}}$$

Esempio:

Aumento della massa filtro = 3,21 mg

Volume campionato = 0,75 m³ (calcolato dalla portata ed al tempo di campionamento)

Concentrazione gravimetrica = $\frac{3,21}{0,75} = 4,28 \text{ mg/m}^3$

Valore medio misurato = 3,45 mg/m³ (a indicare che in questo esempio lo strumento indica letture basse)

Fattore di correzione = $\frac{4,28}{3,45} = 1,24$

Applicare il fattore di correzione

All'interno del menu di configurazione dello strumento è possibile impostare fattori di correzione per tipi specifici di polveri. Il menu di configurazione è accessibile tramite l'**Icona di configurazione** sulla schermata **Impostazioni**.



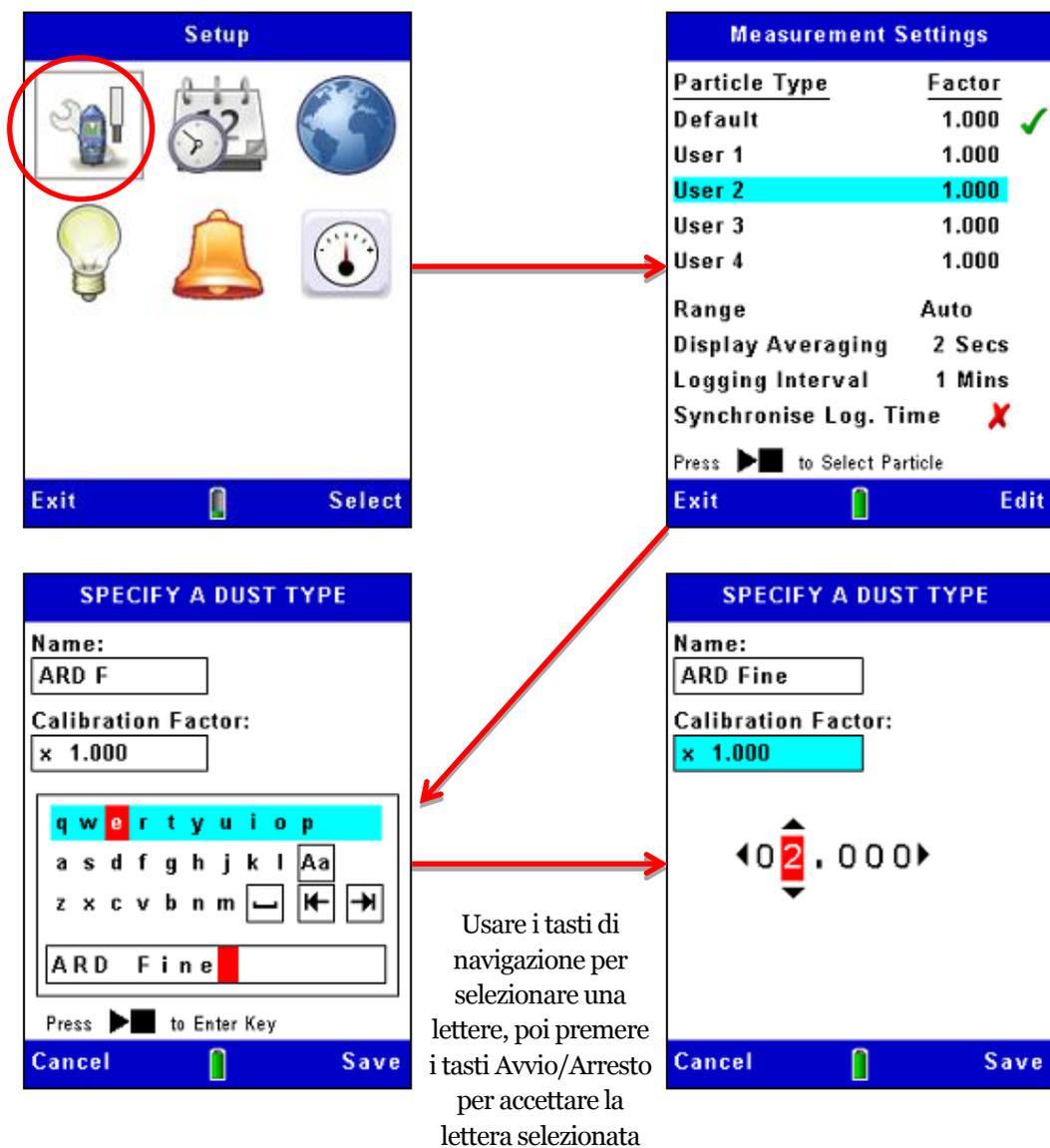
Le opzioni di configurazione comprendono il tipo di particolato predefinito con un fattore di correzione di 1,000 (che non è possibile modificare), e fino a quattro tipi di particolato definiti dall'utente. Per ciascun tipo di particolato definito dall'utente è possibile inserire un nome e il fattore di correzione associato che l'utente ha misurato il calcolato seguendo le istruzioni riportate nel paragrafo [Procedura di taratura gravimetrica](#) all'inizio di pagina 34.

Consultare la Figura 18 per i passaggi per utilizzare la modalità di configurazione per inserire il nome e il fattore di taratura per un tipo di particolato definito dall'utente.

Quando si utilizza lo strumento per misurare di nuovo questo tipo di particolato, selezionare il tipo corretto dall'elenco affinché il fattore di correzione memorizzato venga applicato automaticamente a tutti i valori misurati.

Occorre notare che l'uso di valori elevati per il fattore di correzione (ossia, >x2) potrebbero declassare la performance acustica degli strumenti determinando una riduzione nella risoluzione di misurazione in modo tale che il cambiamento minimo del valore visualizzato sul display superi di una cifra.

Figura 18 Applicare il fattore di correzione



4 Effettuare una sequenza di misurazione

Prima di effettuare una misurazione, eseguire le seguenti attività:

- Regolare le impostazioni di Zero e Span dello strumento (vedi [Controllare Zero e Span dello strumento](#) a pagina 27)
- Applicare il fattore di correzione opportuno (vedi [Taratura per tipi specifici di particolato](#) a pagina 33).
- Impostare un tempo medio per l'applicazione (vedi [Visualizzazione del periodo medio](#) a pagina 23).

Avviare la sequenza di misurazione:

1. Aprire completamente il collare della sonda per esporre la camera di misurazione.
2. Muovere la sonda attraverso l'aerosol facendo oscillare la sonda da destra a sinistra come mostrato in figura sotto. Si utilizza il movimento naturale dell'aria per far entrare l'aerosol nella camera di misurazione della sonda la quale dovrebbe essere allineata su un piano orizzontale.



Se il campionamento avviene attraverso un adattatore gravimetrico, in particolare a concentrazioni elevate, si consiglia di orientare la sonda su un'asse orizzontale come mostrato in figura. Ciò permette alla polvere di passare attraverso la camera di campionamento riducendo il rischio di contaminazione ottica. Se la sonda è allineata verticalmente, vi è un maggior rischio di "precipitazione" del materiale particolato a causa della gravità e del successivo calo all'interno della sonda.



È possibile effettuare misurazioni con la sonda inserita nello strumento oppure sganciare la sonda per consentire un accesso più semplice a spazi confinati.

3. Effettuare le misure necessarie per l'applicazione (consultare [Tipi di misurazione](#) sotto).

4.1 Tipi di misurazione

Oltre alle misurazioni di base in tempo reale della concentrazione di particolato, lo strumento può calcolare e visualizzare anche altri dati utili.

Valore massimo (Max)

Questo valore corrisponde alla concentrazione massima di particolato registrata in qualsiasi periodo di 1 secondo dall'inizio della sequenza di misurazione.

Non è possibile resettare il valore massimo quando è in corso una sequenza di misurazione.

Media (Avg)

Il valore medio rappresenta la concentrazione media di particolato dall'inizio della sequenza di misurazione.

Non è possibile resettare il valore medio quando è in corso una sequenza di misurazione.

4.2 Avviare una sequenza di misurazione

La configurazione della registrazione dati viene impostata utilizzando la schermata **Impostazioni di misurazione**. Vedere [Opzioni di registrazione dati](#) a pagina 22 per una spiegazione e per istruzioni su come utilizzare questa schermata e le opzioni disponibili.

Avviare una sequenza

Se necessario, seguire le istruzioni nella sezione 4.4 [Eliminare le sequenze memorizzate](#) a pagina 42 per liberare lo spazio nella memoria interna dello strumento prima di avviare le misurazioni di registrazione. Ciò è importante perché la registrazione dei dati si arresta automaticamente quando la memoria è piena.

Premere il tasto **Avvio/Arresto** ► ■ dalla schermata di misurazione con lo strumento in modalità di **Arresto** per iniziare la registrazione dei dati. Vedere l'esempio in Figura 19.

Lo strumento visualizza una schermata di misurazione con barre verdi in alto e in basso quando una sequenza è in corso.

Premere il tasto funzione **Visualizza** per scorrere la sequenza di schermate disponibili, alcune delle quali mostrano misurazioni sottoforma di letture digitali mentre altre sottoforma di grafici.

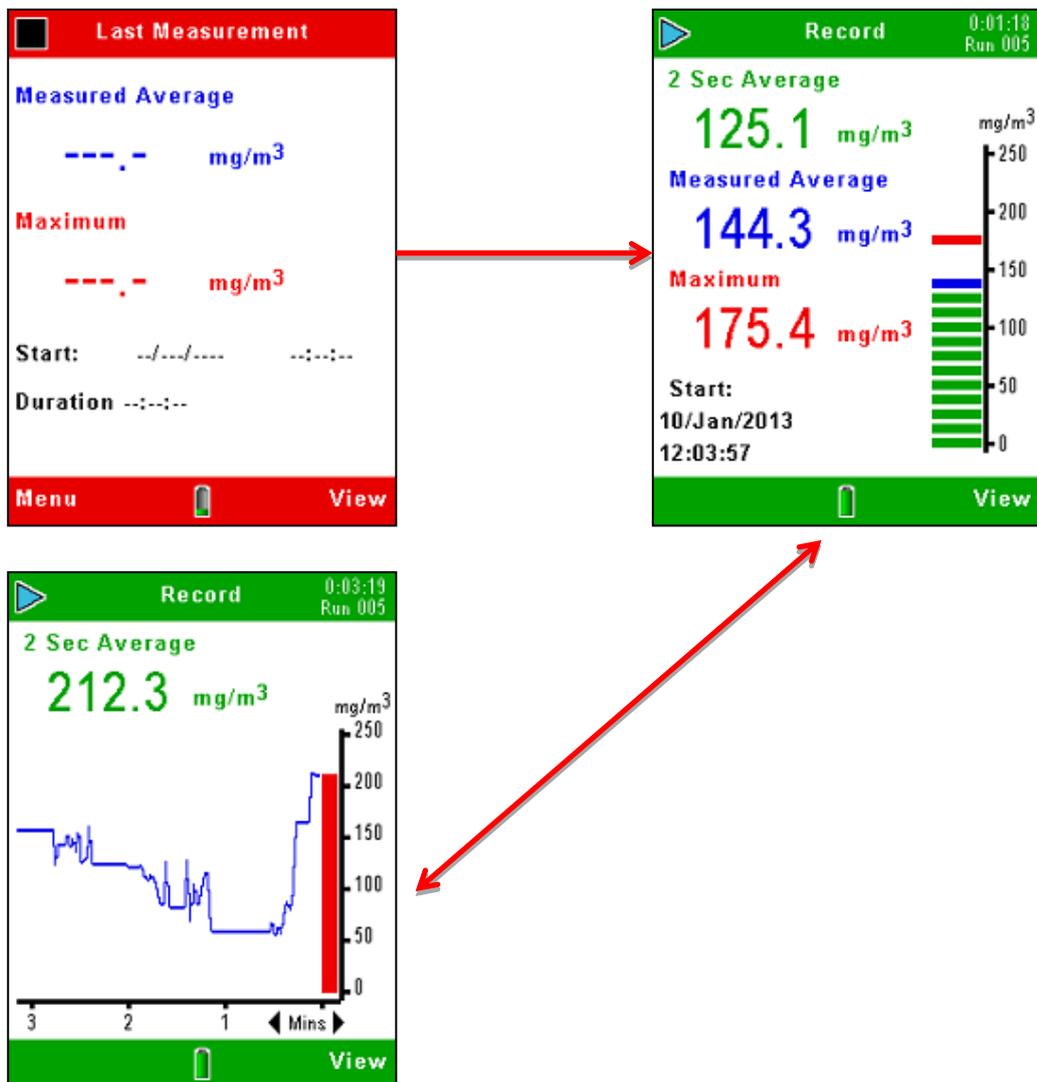
Tutte le schermate in modalità **Sequenza** mostrano informazioni di base quali il tempo trascorso nell'attuale sequenza di misurazione e l'attuale numero di sequenza.

Quando ci si trova ancora nella schermata Grafico in tempo reale, premere i tasti a destra e a sinistra per regolare il periodo di asse X del grafico.

La registrazione dei dati prosegue per una durata massima di 999 ore, 59 minuti, 59 secondi. Trascorso questo periodo di tempo la sequenza verrà salvata e inizierà una nuova sequenza.

Si concluderà anche una sequenza di misurazione attiva quando la memoria interna sarà piena.

Figura 19 Inizio della registrazione

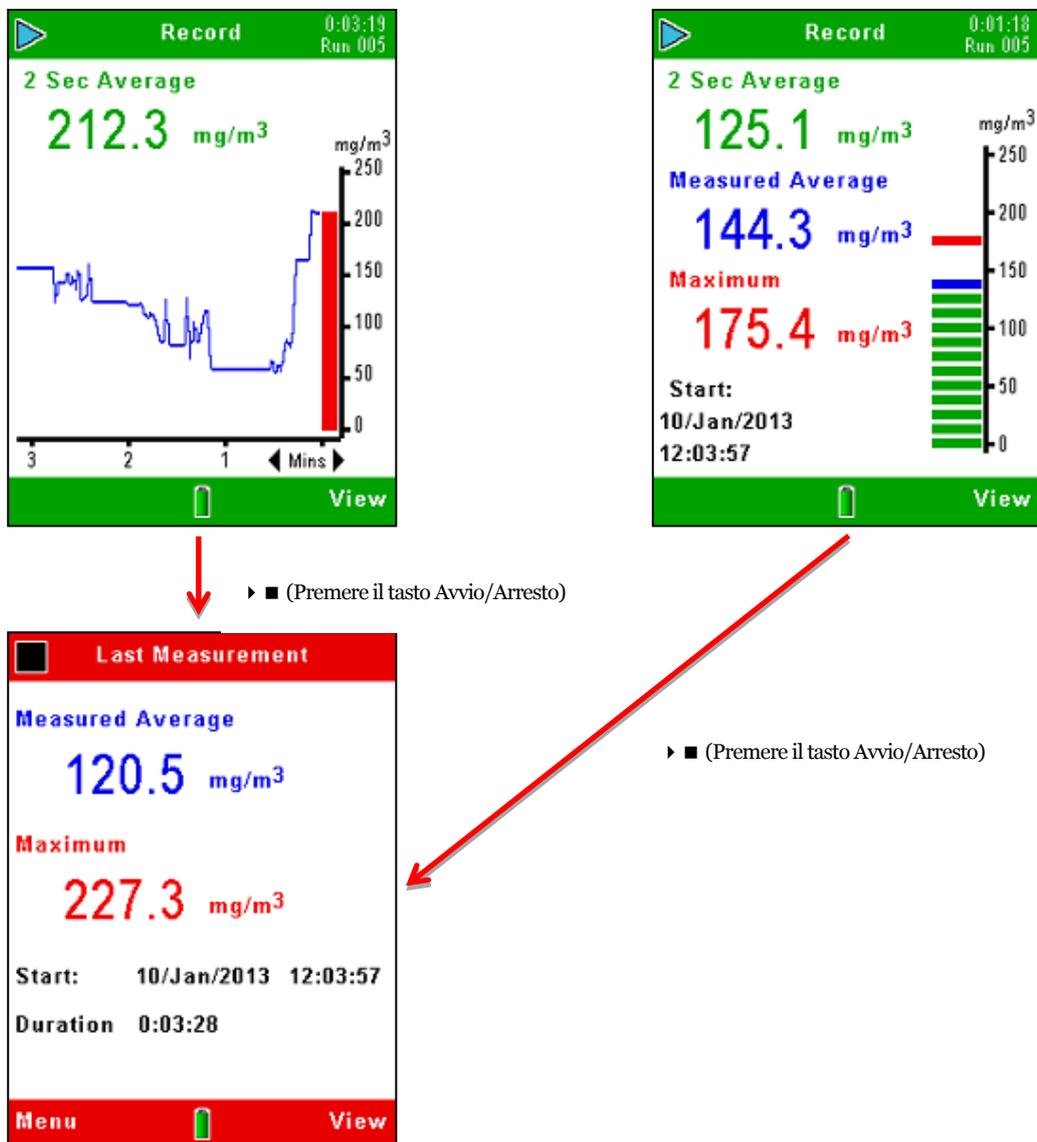


Arresto della registrazione

Premere il tasto **Avvio/Arresto**  da una qualsiasi delle schermate di misurazione nella modalità **Avvio** per interrompere la registrazione e riportarlo strumento in modalità **Arresto**. Lo strumento si interrompe un secondo dopo aver premuto il tasto Arresto.

Le informazioni registrate vengono memorizzate internamente in un nome file che mostra il numero di sequenza corrispondente. Il file comprende informazioni sulla concentrazione di particolato media e massima durante la sequenza, la data e l'ora dell'inizio della misurazione.

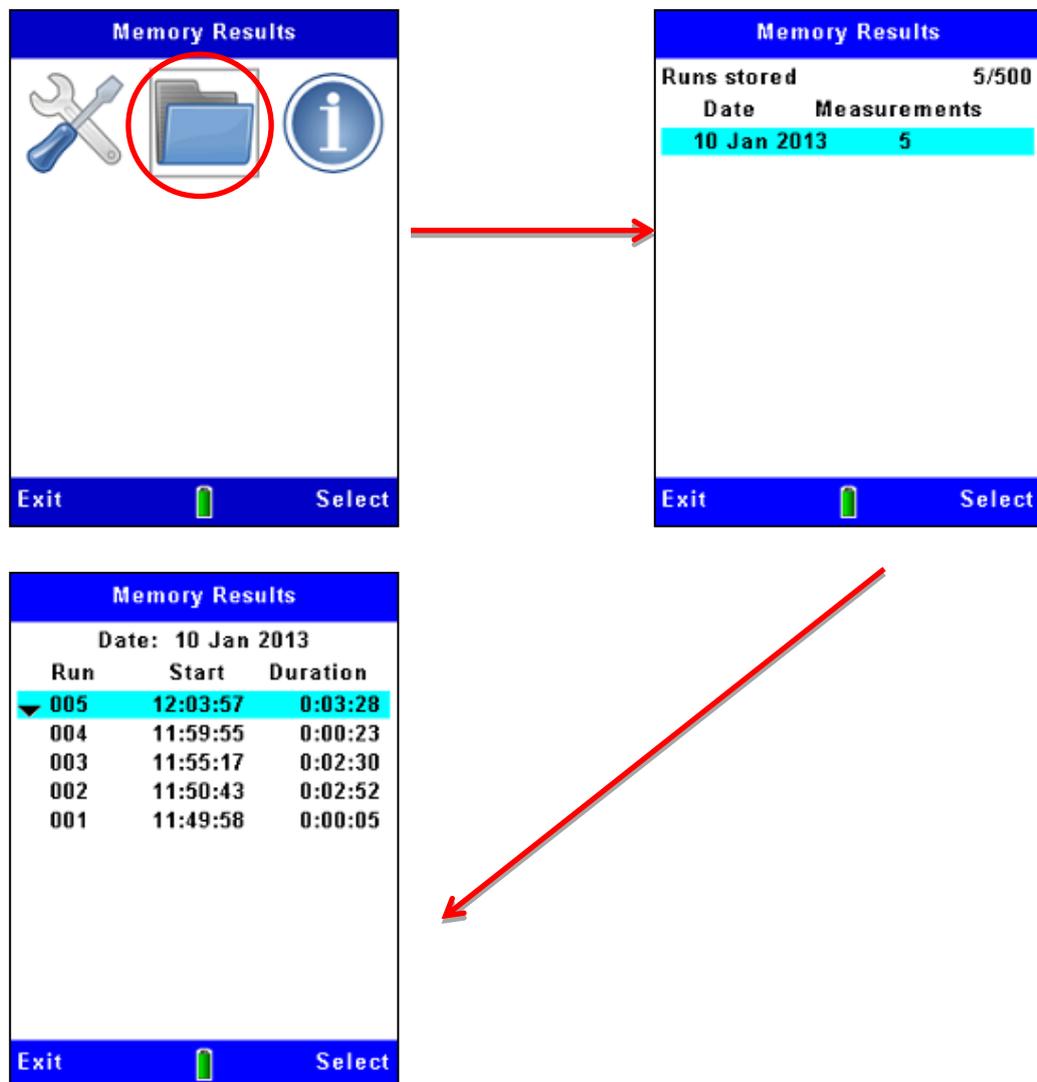
Figura 20 Arresto della registrazione



4.3 Visualizzare le sequenze memorizzate

Microdust Pro memorizza sequenze di misurazione nella memoria interna e le identifica in base alla data e all'ora di inizio della sequenza. La prima schermata di **Risultati della memoria** mostra una serie di date ed elenca il numero di sequenze registrate in quella data, con la data più recente in cima alla lista. La Figura 21 mostra i passaggi da seguire per visualizzare l'elenco di sequenze memorizzate.

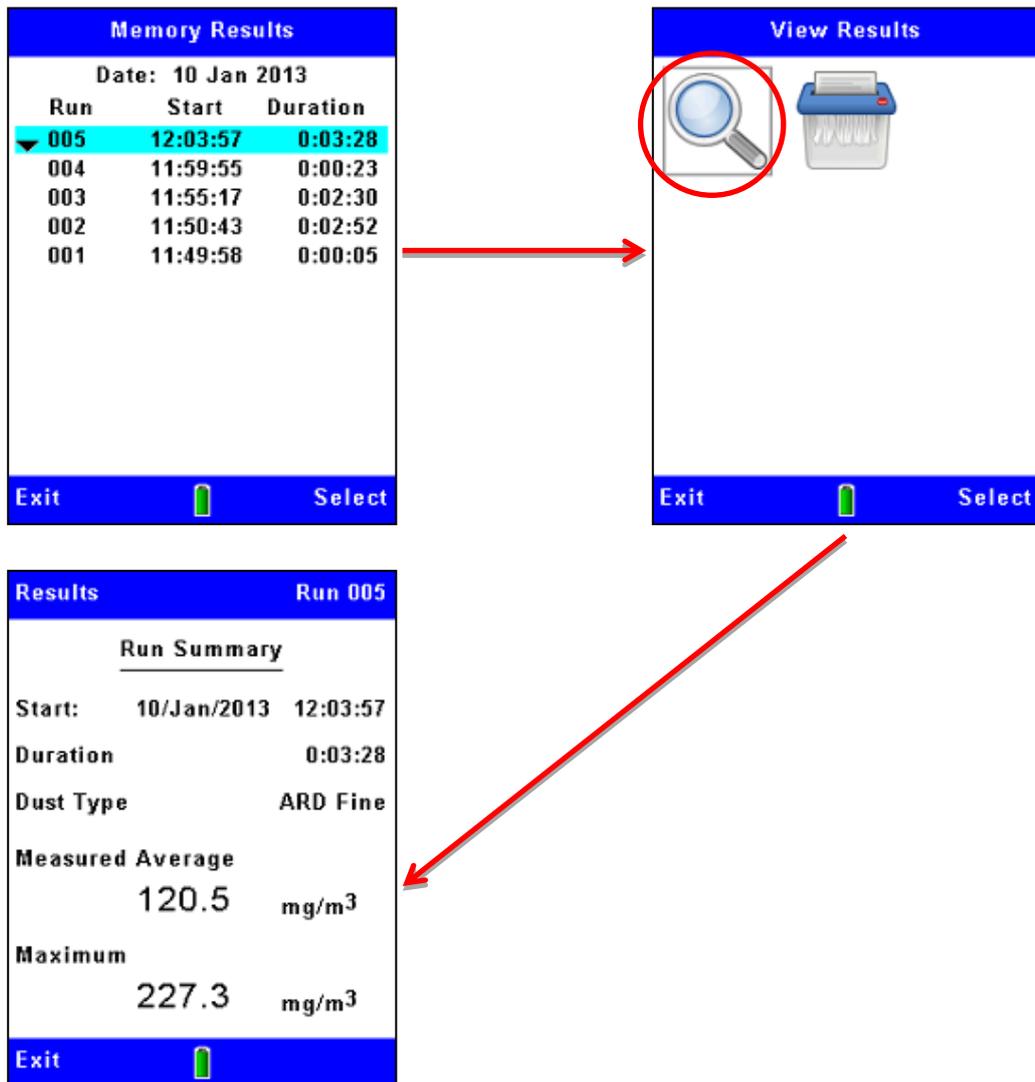
Figura 21 Visualizzare un elenco di sequenze memorizzate



Utilizzare i tasti di navigazione su e giù ▲ ▼ per selezionare una delle date presenti nell'elenco, e premere il tasto funzione Seleziona per mostrare tutte le sequenze registrate su quella data. Le sequenze di ciascuna data vengono numerate consecutivamente a partire dalla Sequenza 01. La prima sequenza di una data si trova in cima alla lista.

Dopo aver selezionato una sequenza nella schermata Risultati della memoria, è possibile seguir i passaggi mostrati nella Figura 22 per visualizzare una sintesi di quella sequenza. Per visualizzare un'analisi più dettagliata di qualsiasi sequenza, collegare lo strumento a un computer su cui è installato il software Casella Insight Data Management Software e utilizzare le funzioni disponibili in quell'applicazione.

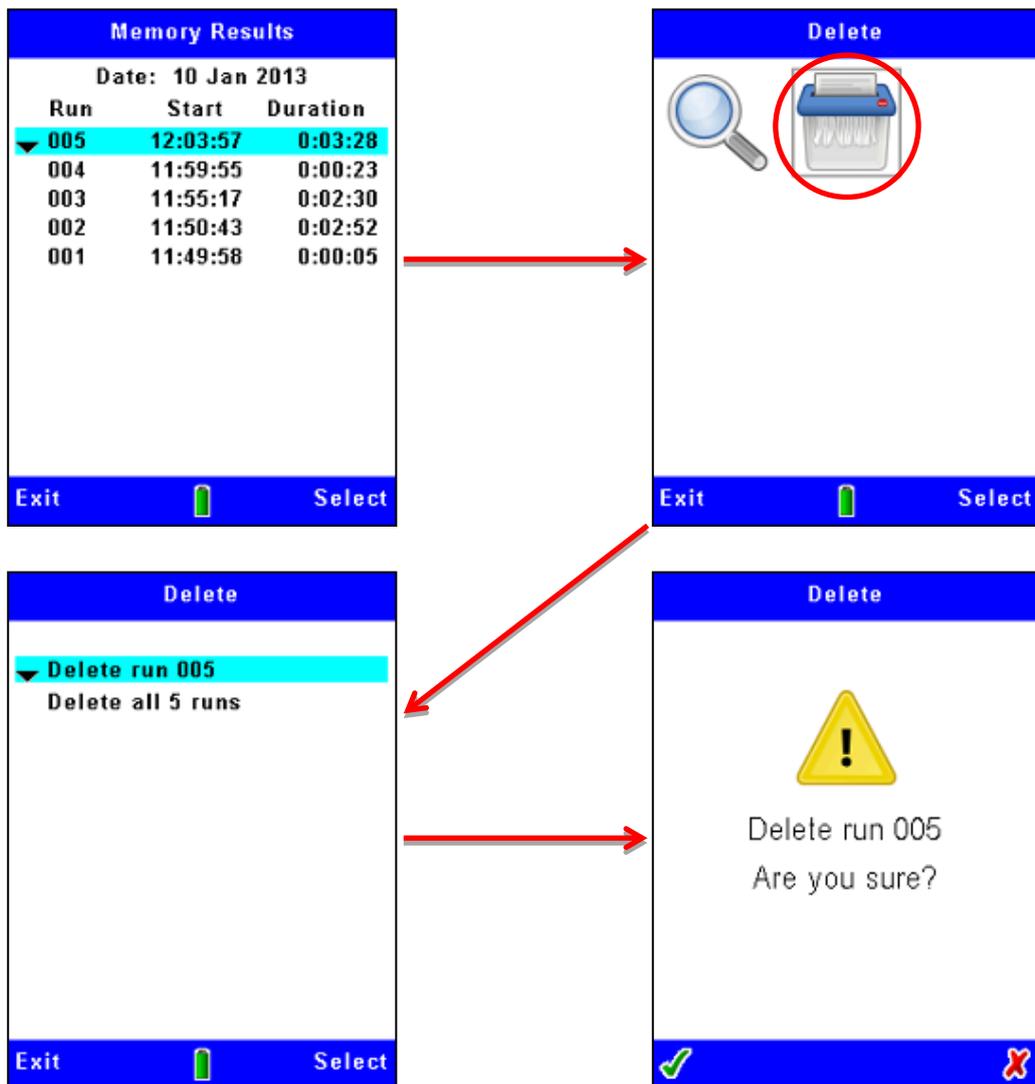
Figura 22 Visualizzare i dettagli di una sequenza memorizzata



4.4 Eliminare le sequenze memorizzate

La registrazione dei dati si ferma automaticamente quando la memoria interna è piena. Per questa ragione, è buona prassi cancellare le sequenze nella memoria per liberare spazio per nuove sequenze. I passaggi in Figura 23 mostrano come effettuare questa operazione.

Figura 23 Eliminare le sequenze memorizzate



Nota:- dopo avere eliminato le sequenze dalla memoria interna dello strumento, non è possibile ripristinarle! Prima di eliminare file all'interno dello strumento, utilizzare l'applicazione Casella Insight Data Management Software per trasferire e salvare i risultati sul PC con la massima sicurezza.

Microdust Pro chiederà sempre conferma prima di procedere all'eliminazione della sequenza.

5 Collegamento USB

Microdust Pro presenta una porta UBS mini B che consente di collegare lo strumento a un computer su cui è installato Windows® XP o versioni successive.

Il computer mostrerà lo strumento Microdust collegato come unità rimovibile associandolo a una lettera disponibile, ad esempio E:

L'unità di memoria di massa Microdust è in modalità di sola lettura e conterrà i file di dati in formato ASCII CSV (se i file di misurazione sono stati salvati!) più un file ID che contiene dettagli sulla configurazione dello strumento. Questi file possono essere aperti direttamente usando un foglio di calcolo o un'applicazione per la modifica del testo.

L'applicazione Casella Insight può essere utilizzata per scaricare i risultati registrati sul computer.

Vedere [Porta USB mini B](#) a pagina 11 per maggiori informazioni sulla connessione.

6 Insight Data Management Software

Casella Insight Data Management Software comprende un plug-in per la famiglia di strumenti Microdust Pro. Il software supporta quanto segue:

- Configurazione strumento
- Download dei dati
- Gestione e analisi dei dati
- Funzioni di reporting

L'applicazione Insight può essere eseguita su un computer che soddisfa i seguenti requisiti minimi:

Sistema operativo: -

- Windows XP (Service Pack 2, e processore superiore a 1.3GHz e $\geq 1GB$ RAM)
- Windows Vista con Service Pack 2
- Windows 7 con Service Pack 1
- Windows 8

Consultare la guida o dall'anima del software per una descrizione completa delle sue funzioni e per istruzioni sull'utilizzo del software con Microdust Pro.

La presente sezione del manuale spiega come effettuare le seguenti attività:

- Installare Casella Insight Data Management Software su un computer
- Avviare Insight Data Management Software
- Accedere al sistema di guida on-line

6.1 Installare e avviare Insight Data Management Software



Nota

Occorre eseguire la procedura di installazione utilizzando il PC con i privilegi di amministratore.

1. Inserire il CD contenente il software nel lettore CD-ROM del computer.
2. Se il software non avvia l'installazione automatica, utilizzare Esplora risorse per visualizzare il contenuto del CD, fare doppio clic sulla cartella Insight e successivamente doppio clic sul file **setup.exe** contenuto nel CD.
3. Attendere la finestra di benvenuto di Casella Insight, quindi seguire le istruzioni a video.

Quando il processo di installazione offre all'utente un'opzione, scegliere le impostazioni predefinite.

Al termine dell'installazione, sul desktop del computer compare una nuova icona Insight.

In seguito all'installazione si consiglia di riavviare il PC per accertarsi che SQL di Insight sia completamente operativo.

Fare doppio clic sull'icona Insight per avviare il software.

Quando il software è in esecuzione, premere il tasto funzione **F1** sulla tastiera per visualizzare la guida on-line che spiega come utilizzare il software con Microdust Pro. Consultare la guida on-line per tutte le istruzioni su come utilizzare il software.

7 Accessori per il campionamento

Quando si utilizza Microdust Pro in applicazioni di monitoraggio statico, utilizzare un'aspirazione con la sonda di campionamento. Questa può essere una pompa di campionamento dell'aria TUFF.

Mantenendo un flusso di aria all'interno della sonda di campionamento, è possibile eliminare possibili errori provocati dall'orientamento dell'entrata della sonda e la selettività per grandezza.

Gli adattatori gravimetrici e respirabili opzionali comprendono cassette di filtro da 37 mm e forniscono un metodo comodo per tarare lo strumento.

7.1 Adattatori di campionamento (PUF selettive per grandezza e TSP gravimetrico)

Le unità dell'adattatore gravimetrico fanno passare il particolato attraverso la camera di misurazione della sonda di campionamento e lo depositano su un filtro di 37 mm. Sono disponibili due opzioni per l'adattatore gravimetrico:

- **Particolato sospeso totale (TSP)**

Quando non si utilizza un ingresso di campionamento selettivo per la grandezza, lo strumento misura tutto il particolato che può essere visto dal sistema di rilevamento ottico. Tale particolato potrebbe non rappresentare tutto il materiale aerotrasportate perché particelle molto grandi e molto piccole non sono visibili.

- **Filtro in schiuma di poliuretano (PUF)**

Le misurazioni di PM₁₀ e PM_{2,5} respirabili possono essere effettuate usando un sistema di immissione selettiva per grandezza PUF.

Questi adattatori consentono all'utente di utilizzare metodi gravimetrici standard per effettuare il controllo incrociato delle letture dello strumento rispetto al campione ponderato.

Tutti i componenti di questi adattatori si installano usando anelli di tenuta ermetici. Occorre controllare regolarmente gli anelli di tenuta e montare nuovi anelli in caso di danni. Gli anelli di tenuta danneggiati possono provocare errori nelle misurazioni a causa della perdita d'aria.

Se vi sono errori tra le misurazioni dello strumento e il valore gravimetrico vero, è possibile stabilire e applicare un fattore di correzione alle misurazioni dello strumento. Vedere [Taratura per tipi specifici di particolato](#) a partire da pagina 33 per istruzioni su come procedere.

Allineare e inserire la sonda di campionamento nel blocco dell'adattatore. Inserire la borchia di posizionamento dell'adattatore nell'ingresso della sonda affinché l'adattatore non possa votare o muoversi sulla sonda.

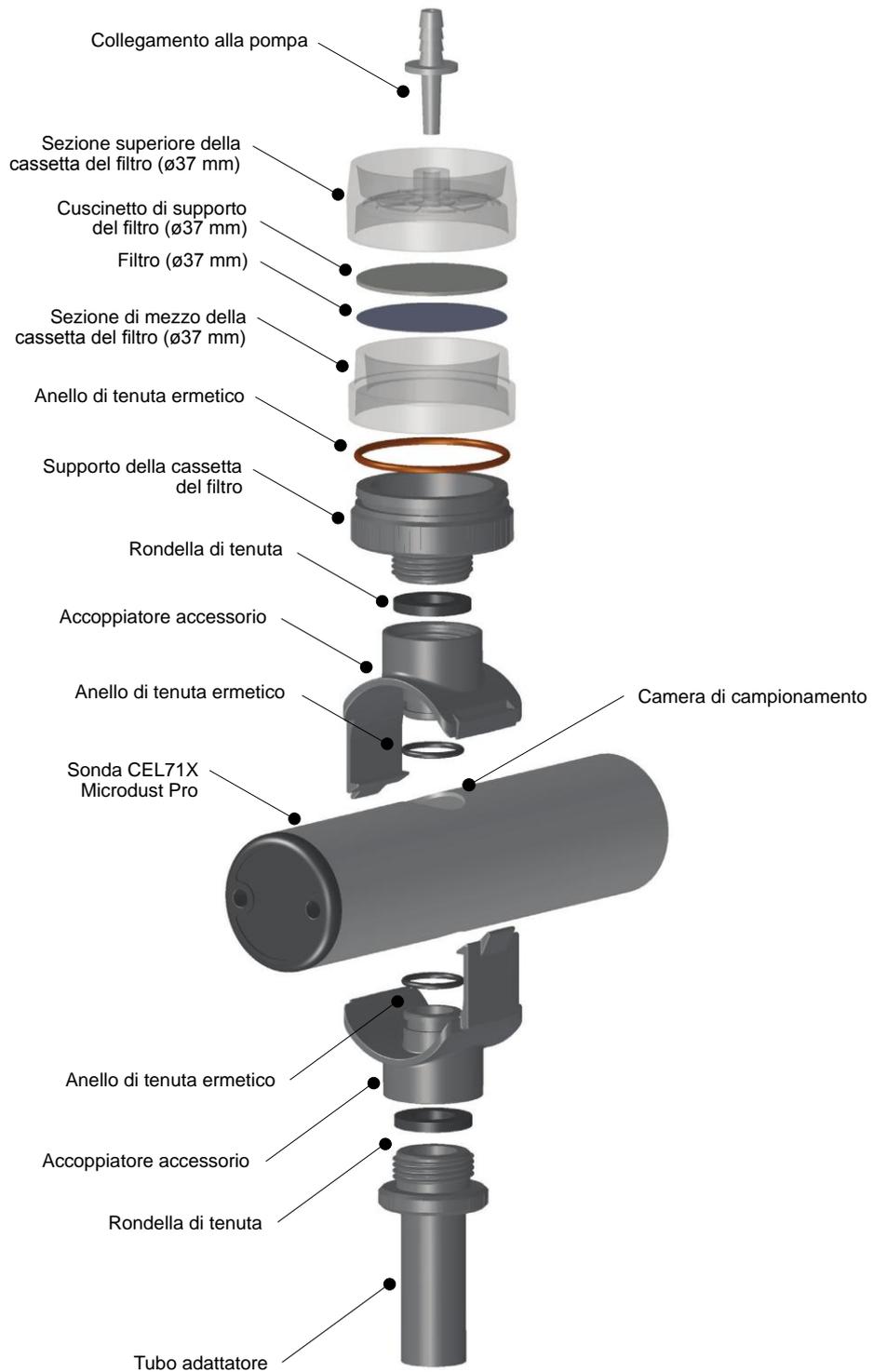


Figura 24 Adattatore gravimetrico Microdust Pro (filtro Ø37mm)

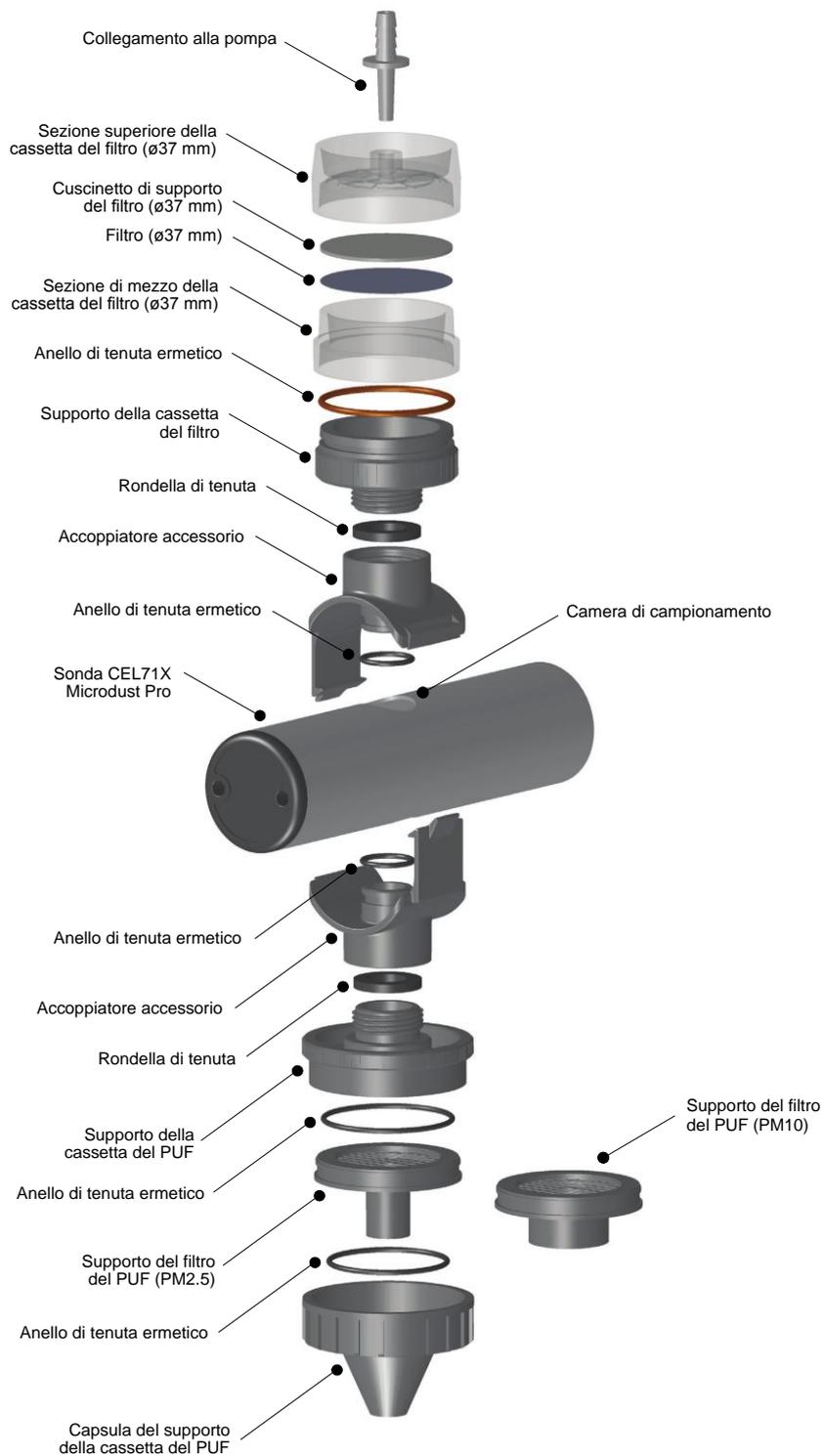


Figura 25 Adattatore selettivo per grandezza PUF Microdust Pro (filtro Ø37mm)

Il design di base degli adattatori selettivi per grandezza (PUF) e gravimetrici (TSP) è identico, ma con diversi raccordi di ingresso.

Adattatore selettivo per grandezza PUF

L'adattatore con filtro in schiuma di poliuretano (filtro PUF) deve essere utilizzato per applicazioni di campionamento PM₁₀, respirabile e PM_{2,5} che presentano una portata di 3,5 l/min. Il design si basa sul Campionatore inalabile conico (CIS), indicato nella pubblicazione Health and Safety Executive MDHS14.

Per applicazioni di monitoraggio, l'adattatore viene montato sulla sonda di campionamento come indicato in [Figura 25](#).

Il campione d'aria viene fatto passare attraverso il filtro PUF e successivamente nella camera di misurazione della sonda prima di essere depositato sul filtro (37 mm).

Il tipo di filtro in schiuma caricato sull'adattatore determina la dimensione del particolato monitorato dallo strumento e raccolto sul filtro.

Gli inserti del filtro PUF sono stati studiati per essere filtri selettivi per grandezza al fine di catturare particelle più grandi rispetto a una dimensione aerodinamica media specificata. Tuttavia, è altresì possibile pesare anticipatamente e posteriormente gli inserti PUF per stabilire il valore totale di frazione di grandezza delle polveri inalabili e la frazione di grandezza desiderata.

I filtri PUF devono essere stoccati in ambiente pulito e preferibilmente condizionato.

Se utilizzato senza filtri PUF, l'adattatore fornirà la frazione di grandezza delle polveri inalabili se la pompa viene messa in funzione a 3,5 l/min.

Per inserire o rimuovere i filtri PUF dalle cassette di filtro, utilizzare pinzette pulite e guanti in vinile. Evitare di danneggiare, sgualeggiare o piegare i filtri.

I filtri PUF di ricambio sono disponibili presso Casella:-

- schiume PM_{2,5} (confezione da 10) Numero del pezzo P118204
- schiume PM₁₀ (confezione da 10) Numero del pezzo P118206
- 2 schiume respirabili (confezione da 10) Numero del pezzo P118208

Contaminazione della sonda

Quando si utilizza uno degli adattatori gravimetrici consigliamo di effettuare il campionamento con la sonda in posizione orizzontale (in questo modo si riduce il rischio di caduta del particolato sulle lenti ottiche presenti alle estremità della sonda). L'eccessivo accumulo di polvere sulle lenti potrebbe determinare un livello grande di "segnale Zero" e la disattivazione di intervalli inferiori di misurazione contaminati.

8 Specifiche

8.1 Specifiche dello strumento

| | |
|--|--|
| Tecnica di rilevazione | La diffusione della luce in avanti usando una luce laser a semiconduttore rossa visibile (lunghezza d'onda 635 nm <5 mW). |
| Classificazione laser | Microdust Pro è un prodotto laser di classe 1 che soddisfa la norma 21CFR1040 con deviazioni conformi a Laser Notice 50 e IEC/EN60825-1:2007. |
| Range di misurazione | da 0.001mg/ m ³ a 250 g/m ³ oltre sei intervalli: <ul style="list-style-type: none"> • da 0 a 2.5 mg/m³ • da 0 a 25 mg/m³ • da 0 a 250 mg/m³ • da 0 a 2500 mg/m³ • da 0 a 25 g/m³ • da 0 a 250 g/m³ <p>L'intervallo attivo può essere fisso o con autoregolazione.</p> |
| Risoluzione di misurazione | 0,001 mg/m ³ su 2,5 mg/m ³ |
| Stabilità Zero: | Generalmente <2 µg/m ³ /°C |
| Stabilità di Span | Generalmente <0,2 % di lettura/°C |
| Temperatura | In funzione Da 0 °C a 55 °C (senza condensa) Memorizzazione Da -20 °C a +55 °C (senza condensa) |
| Consumo di alimentazione (luminosità LCD media) | <ul style="list-style-type: none"> • Da alimentazione 12 V CC = 110 mA • Da alimentazione a batteria da 3,6 V = 210 mA • Da alimentazione a batteria da 4,5 V = 175 mA |
| Batteria | Tre celle AA / MN1500 NiMH alcaline o ricaricabili |
| Durata della batteria | Alcalina / NiMH (2700 mAh) Generalmente 13,5 ore a livello di retroilluminazione medio 9 ore al livello di retroilluminazione massimo |
| Adattatore di corrente universale (-PC18) | Intervallo di tensione di ingresso:- da 100 V a 240 V CA da 47 Hz a 63 Hz Uscita:- da 12 V CC a 0.8 A |

| | |
|------------------------------|--|
| | Dotato di connettori idonei per prese di rete di USA, Regno Unito, Europa e Australia. |
| Funzionamento di corrente CC | Lo strumento può essere messo in funzione funzione costantemente dal adattatore di corrente -PC18 Lo strumento si accenderà automaticamente dopo l'applicazione di un'alimentazione esterna 12 V CC. |
| Display | grafica LCD a colori TFT 320 × 240 pixel |
| Tastiera | Tastiera tattile a sette tasti |
| Peso | Strumento:- 320 g (comprese le batterie) Sonda: 250 g Kit completo:- 4,0 kg circa |
| Dimensioni | Strumento larghezza 72 mm x altezza 172.0 mm x profondità 33.0 mm Sonda 35 mm di diametro x 205 mm di lunghezza totale Custodia larghezza 427 mm x altezza 110 mm x profondità 325 mm |

8.2 Valori visualizzati

| | |
|--------------------------|---|
| Media mobile | Rappresenta la media mobile della concentrazione di particolato istantaneo in un periodo di tempo selezionabile da parte dell'utente da 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 30, 60 secondi. |
| Media di misurazione | Rappresenta la generazione media di polveri accumulate dall'avvio di una sequenza di registrazione. |
| Valore massimo | Rappresenta la media mobile massima (aggiornato ogni secondo) dall'avvio di una sequenza di registrazione. |
| Grafico a scorrimento | La visualizzazione grafica fornisce un'indicazione della tendenza in tempo reale della concentrazione di particolato nel tempo. Usare i tasti destro / sinistro per i periodi di tempo di 1, 2, 5 e 15 min. L'asse Y può essere impostato su un intervallo fisso oppure si può auto regolare. |
| Calibrazione di fabbrica | Lo strumento è tarato in fabbrica utilizzando un metodo riconducibile alle tecniche isocinetiche con l'ISO 12103-1 A2 Fine test dust (<i>Arizona road dust equivalent</i>). Sono disponibili quattro tipi di impostazione definiti dall'utente per adattarsi a tipi specifici di particolato o applicazioni per il monitoraggio del particolato. |
| Taratura di routine | Il software dello strumento fornisce una taratura di routine semplice per impostazioni di Zero e Span. Lo strumento consente una conferma del punto di taratura di fabbrica utilizzando un inserto di taratura ottico. |

8.3 Registrazione dati

| | |
|-----------------------------|--|
| Memoria interna | 3 MB di memoria FLASH non volatile che fornisce la capacità di memorizzare oltre 86000 punti di dati. |
| Esempi di capacità | Registrazione ogni 1 s = 24 ore Registrazione ogni 5 minuti = 301 giorni Registrazione ogni 15 minuti = 2.4 anni |
| Intervallo di registrazione | Regolabile da 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 secondi, da 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 a 60 minuti. La registrazione dei dati si arresta quando la memoria piena. |

| | |
|-------------------------------|--|
| Valori registrati | Concentrazione media nell'intervallo di registrazione. I valori massimi e medi per l'intero periodo di registrazione vengono salvati alla fine di ciascuna sequenza di registrazione. |
| File di dati | I dati possono essere estratti utilizzando il software Casella Insight Data Management Software. Il file usa il formato ASCII con valori separati da virgola e potrebbe essere importato in molte altre applicazioni basate su testo. |
| Durata massima della sequenza | La durata maggiore della singola sequenza è 999 ore, 59 minuti, 59 secondi. Dopo di che la sequenza attiva si arresta e parte automaticamente una nuova sequenza. |
| Ora in tempo reale | Precisione dell'orologio interno <1 minuto / mese. |
| Interfaccia di comunicazione | USB mini B 1.1 (<i>supporta CDC Composite Serial e Mass Storage Classes</i>). RS232 da 1200 a 115k baud. |
| Uscita analogica | Da 0 V a 2.5 V DC FSD, impedenza di uscita: 500 Ω. Il segnale fondo scala analogico può essere configurato per rappresentare qualsiasi intervallo di concentrazione della polvere (ad esempio $2.5 V FSD = 25.00mg/m^3$). |
| Uscita allarme | Lo stato di allarme può essere innescato e resettato in base ai livelli definiti dall'utente e ai tempi di superamento. L'avvertimento di allarme avviene tramite segnale audio e uscita interruttore Open Drain ((15 V CC e 500 mA) carica massima). |
| Manutenzione | A seconda dell'esposizione alle polveri dello strumento, può essere necessaria una pulizia annua o più frequente in caso di gravi condizioni di misurazione. |

8.4 Accessori opzionali

| | |
|---------|--|
| 180043B | Cavo di estensione per sonda di campionamento (10 metri) |
| 206105D | Kit di rilevamento della polvere (tranne il campionatore Tuff) |
| 206101B | Adattatore di campionamento gravimetrico. |
| 206102B | Adattatore di campionamento selettivo per grandezza (PUF). |
| 206094B | Connettore UBS mini B femmina a 9 poli tipo D RS232. Cavo di adattamento per flusso di uscita RS232 in tempo reale a un computer o per collegamento ad altri apparecchi. |

8.5 Conformità agli standard

Microdust Pro è conforme alla direttiva EMC 89/336/CEE dell'Unione Europea. È stato collaudato secondo la tabella standard di consegna ed è conforme alle seguenti norme:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| EN 61000-6-1:2007 | compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-1: Standard generici – Immunità per ambienti residenziali, commerciali e industriali leggeri. |
| EN 61000-6-2:2005 | compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-2: Standard generici – Immunità per ambienti industriali. |
| IEC 61000-6-3:2007+A1:2011 (E) | compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Standard generici – Standard di emissione per ambienti residenziali, commerciali e industriali leggeri. |
| IEC 61000-6-4:2007+A1:2011 (E) | compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 6-3: Standard generici – Standard di emissione per ambienti industriali. |

9 Manutenzione e assistenza

Casella Measurement presenta un reparto di servizio in-house che fornisce un'ampia gamma di riparazioni e tarature per i prodotti Casella. Si prega di contattare il reparto di assistenza presso la sede centrale di Bedford o il rappresentante locale per maggiori informazioni sulla gamma completa di servizi disponibili.

Per restituire un'apparecchiatura a scopo di riparazione, imballarla in modo adeguato nell'imballo originale o equivalente e inviarla coperta da assicurazione e con spedizione prepagata al seguente indirizzo:

Casella Measurement
(Service Department)
Regent House
Wolseley Road
Kempston
Beds MK42 7JY
Regno Unito



IMPORTANTE Tutti gli strumenti inviati a scopo di riparazione devono essere accompagnati da un documento identificativo contenente:-

- Una lista completa del contenuto dell'imballo.
- Sintomi della condizione di guasto o requisiti di assistenza.
- Dettagli di qualsiasi lavoro di riparazione o taratura necessario.

Per assistenza al di fuori del Regno Unito, inviare lo strumento al rappresentante locale o all'ufficio Casella locale.

9.1 Contaminazione delle lenti

Come tutti i componenti delle apparecchiature ottiche, le lenti di Microdust Pro possono essere contaminate con particolato che si deposita su superfici esposte. Nel tempo questa contaminazione può ridurre la precisione dello strumento o rendere impossibile per lo strumento la lettura Zero stabile.

La camera ottica e le lenti sulla sonda dello strumento sono state progettate accuratamente per ridurre l'esigenza di pulizia. Tuttavia, per allungare la durata utile dello strumento occorre eseguire la pulizia dopo ogni misurazione.

La pulizia rigorosa con aria pulita dal soffiato di pulizia potrebbe permettere di pulire e rimuovere contaminazioni gravi all'interno della sonda.

Se la sonda è gravemente contaminata dopo l'uso regolare in condizioni di elevata concentrazione di polveri (come identificato sulla schermata di stato),

saranno disabilitati gli intervalli di misurazione inferiori (in particolare 2,5 mg/m³). Lo strumento continuerà a funzionare a intervalli più elevati.

Pulire le lenti

1. Attaccare i soffietti di pulizia all'entrata della sonda.
2. Spostare il collare della sonda per aprire da camera di campionamento.
3. Pompate vigorosamente per soffiare via la polvere o la contaminazione depositata sulla superficie delle lenti.

Tecnica di pulizia continua

Per applicazioni di campionamento a lungo termine specializzate o qualora l'utente preveda di effettuare misurazioni ad elevata concentrazione, è possibile utilizzare una fonte continua di aria pulita, asciutta e filtrata per pulire e proteggere i componenti ottici all'interno della sonda. Mantenere una portata di pulizia di circa 5-10% del tasso campione principale.

Ogni volta che si puliscono gli elementi ottici della sonda, il campione di particolato deve essere fatto passare attraverso la camera di misurazione della sonda usando una portata di campionamento maggiore. In caso contrario, l'aria pulita utilizzata per la purificazione impedirà l'ingresso del particolato. Il flusso di aria pulita avrà un effetto di diluizione e per questo motivo si consiglia di tarare l'intero sistema di campionamento rispetto a un risultato gravimetrico per raggiungere una sicurezza ottimale.

Se gli elementi ottici della sonda sono gravemente contaminati, sarà necessario istituire lo strumento a Casella Measurement affinché esegua la pulizia e una nuova taratura. Si prega di notare che la garanzia dello strumento NON copre quest'operazione o l'assistenza generale sullo strumento.

9.2 Manutenzione generale

- Usare un panno pulito leggermente umido per pulire l'esterno dello strumento. Non utilizzare materiali abrasivi, caustici o solventi per pulire lo strumento.
- Controllare le condizioni dello scomparto della batteria a quanto si montano le batterie sullo strumento. Controllare la presenza di segni di corrosione e organizzare gli interventi di riparazione necessari.
- Rimuovere le batterie dallo strumento se questo non viene utilizzato per un lungo periodo (oltre un mese).
- Evitare che lo strumento si bagni. Evitare il campionamento di particolato umido o esposto a elevata umidità. Quando si sposta lo strumento da un ambiente freddo a un ambiente riscaldato, la condensa sui componenti ottici potrebbe disturbare temporaneamente il funzionamento corretto.
- Microdust Pro è uno strumento ottico sensibile. Evitare la caduta o i gravi urti meccanici.

9.3 Accenni di assistenza

All'interno di Microdust Pro o della sonda di campionamento non vi sono pezzi che possono essere sottoposti a manutenzione da parte dell'utente. **NON** aprire questi pezzi.



AVVERTIMENTO

PRODOTTO LASER DI CLASSE 1

Microdust Pro presenta un sistema integrato basato su laser.

La radiazione laser interna equivale alla Classe 2 in condizioni normali e a 3B in condizioni di guasto.

Fonte laser <20mW a 635 nm.

Rischio di radiazioni laser visibili quando viene aperto. Evitare l'esposizione al fascio.

Questo prodotto dovrà essere aperto soltanto da personale autorizzato e competente.



IMPORTANTE

Se l'utente sospetta che lo strumento presenti un guasto elettrico o se il guasto persiste dopo aver eseguito i consigli di assistenza riportati sotto, restituire lo strumento a Casella per far eseguire la riparazione.

Tabella 1 Accenni di assistenza

| Sintomo di guasto | Possibile causa | Consiglio |
|---|---|---|
| Lo strumento non si accende | Le batterie sono scariche. | Sostituire o ricaricare le batterie. Utilizzare un'alimentazione esterna. |
| La sonda legge sempre Zero. | Potrebbe esserci un guasto sul trasmettitore o sul ricevitore laser. | Controllare la connessione della sonda. |
| C'è una costante indicazione "oltre l'intervallo" | Disallineamento ottico dovuto a shock meccanico. Contaminazione eccessiva. | Se la pulizia costante della sonda con aria pulita non risolve il problema, restituire lo strumento a Casella o al rappresentante locale di Casella per un allineamento ottico, pulizia e nuova taratura. |
| Lo Zero è instabile o devia quando il collare della sonda copre la camera di campionamento. | La camera di campionamento è contaminata da polvere. | Seguire la tecnica nella sezione 9.1 Contaminazione delle lenti a pagina 55 per pulire la camera di campionamento. Seguire la tecnica Impostare Zero a pagina 28. |
| Viene visualizzato un messaggio di contaminazione della sonda. | Disallineamento ottico dovuto a shock meccanico. Contaminazione eccessiva. | Pulire la sonda con aria pulita dalla pompa dei soffiati. |

10 Assistenza e garanzia

Per maggiori informazioni sui termini e le condizioni di garanzia, consultare il sito di Casella all'indirizzo www.casellameasurement.com

10.1 Ispezione e test

Per accertarsi che lo strumento sia conforme alle specifiche pubblicate, esso viene prestatato in modo completo e la sua precisione viene verificata prima della spedizione dalla fabbrica. Tutte le informazioni tecniche su ciascun strumento vengono ordinate sotto il numero di serie dello strumento, che dovrebbe l'utente deve indicare nella corrispondenza riguardante lo strumento.

10.2 Manutenzione da parte dell'utente

All'interno di Microdust Pro o della sonda di campionamento non vi sono pezzi che possono essere sottoposti a manutenzione da parte dell'utente.



AVVERTIMENTO

PRODOTTO LASER DI CLASSE 1

Microdust Pro presenta un sistema integrato basato su laser.

La radiazione laser interna equivale alla Classe 2 in condizioni normali e a 3B in condizioni di guasto.

Fonte laser <20mW a 635 nm.

Rischio di radiazioni laser visibili quando viene aperto. Evitare l'esposizione al fascio.

Questo prodotto dovrà essere aperto soltanto da personale autorizzato e competente.

NON aprire lo strumento o la sonda per tentare di effettuare riparazioni. La garanzia sarà nulla se l'utente tenta di aprire lo strumento o la sonda per qualsiasi ragione.

Se l'utente sospetta che lo strumento presenti un guasto, contattare il rappresentante o l'ufficio locale di Casella per assistenza e riparazione.

APPENDICE – Interfaccia di comunicazione seriale

11 Gruppo di comando per controllo remoto

Microdust Pro può essere interrogato e controllato utilizzando un protocollo di comunicazione seriale semplice. Un programma di emulazione terminale, ad esempio HyperTerminal di Microsoft potrebbe essere utilizzato per comunicare con lo strumento.

La presa USB mini situata alla base dello strumento comprende collegamenti fisici per la connettività USB e le comunicazioni seriali a livello RS232. L'accesso ai poli di collegamento del livello di segnale RS232 si può raggiungere usando il cavo 206094B che fornisce una connessione standard femmina a 9 vie di tipo D RS232.

In modalità di connessione USB a un computer, lo strumento supporta i tipi di dispositivo di archiviazione di massa e CDC Serial Communication.

Il metodo di connessione hardware RS232 si adatta alla connessione di dispositivi non basati su computer come registratori di dati.

La frequenza baud RS232 può essere selezionata nel menu "Strumenti di sistema" da 1200 baud a 115k baud. I parametri di comunicazione seriale RS232 sono fissati a 8 bit di dati, 1 bit di stop e nessuna parità.

I metodi di comunicazione seriale RS232 e USB non devono essere utilizzati contemporaneamente.

Il seguente gruppo di comandi può essere utilizzato per controllare e interrogare lo strumento:-

Comando X – Avvio dell'uscita in tempo reale

Lo strumento trasmette la misurazione di particolato media come visualizzato sulla schermata. La misurazione si aggiorna a intervalli di 1 secondo.

Ciascuna trasmissione termina con i caratteri carriage-return line-feed (caratteri ASCII 0x0A 0x0D).

Esempio

```
2.87<CR><LF>  
2.55<CR><LF>  
2.60<CR><LF>
```

Comando Z – Arresto dell'uscita in tempo reale

Lo strumento interrompe la trasmissione dell'uscita dei dati in tempo reale.

Comando I – Interrogare il target

Lo strumento trasmette una stringa di caratteri delimitati dalla virgola che contengono due stringhe ID.

- La prima stringa ID è il numero di registrazioni memorizzate nel registratore.
- La seconda stringa ID è la versione di firmware dello strumento.

Esempio

```
CasellaCEL,(01234) 844100,K, 11,80-176087AXX<CR><LF>
```

Comando T – Download delle registrazioni memorizzate

Lo strumento scarica sul computer tutte le registrazioni memorizzate nella memoria interna.

Esempio

```
Log close, 28/07/03,12:13:48, 129.396,  
129.445,28/07/03,12:13:42,0 [CR][LF]  
28/07/03,12:13:48, 129.361, 1 [CR][LF]  
28/07/03,12:13:46, 129.387, 2 [CR][LF]  
28/07/03,12:13:44, 129.439, 3 [CR][LF]  
Log close, 28/07/03,12:11:30, 240.920,  
240.947,28/07/03,12:11:22,4 [CR][LF]  
28/07/03,12:11:30, 240.882, 5 [CR][LF]  
28/07/03,12:11:28, 240.909, 6 [CR][LF]  
28/07/03,12:11:26, 240.897, 7 [CR][LF]  
28/07/03,12:11:24, 240.920, 8 [CR][LF]  
28/07/03,12:11:22, 240.937, 9 [CR][LF]  
28/07/03,12:11:20, 240.935, 10 [CR][LF]  
28/07/03,12:11:18, 240.943, 11 [CR][LF]  
28/07/03,12:11:16, 240.935, 12 [CR][LF]
```

Comando R – Impostare l'ID, la data e l'ora dello strumento

Questo comando permette all'utente di impostare la data, l'ora e due stringhe ID da remoto. Queste informazioni vengono visualizzate sulla schermata di stato dello strumento.



ATTENZIONE

Quando si utilizza questo comando tutti i dati registrati sullo strumento vengono cancellati.

Trasmettere il comando R poi attendere di ricevere una risposta D dallo strumento prima di trasmettere la stringa di dati.

Esempio

Trasmettere R

Attendere di ricevere D

Trasmettere la stringa di dati:

CasellaCEL, (01234)844100,K,28/07/03,12:30 [CR] [LF]

- La lunghezza massima della stringa ID è di 16 bite.
- Il formato della data è gg/mm/aa.
- Il formato dell'ora è hh:mm usando il formato a 24 ore.

Comando <D(?)> – Set di dati modalità "Online"

Responso

```
<DATA,2013-11-27,15:41:07,INS,XXX.XXX,<10s,XXX.XXX,01m,XXX.XXX,
05m,XXX.XXX,15m,XXX.XXX,60m,XXX.XXX,STE,XXX.XXX,TWA,XXX.XXX,
SPA,XXX.XXX,ZER,XXX.XXX,SP1,XXX.XXX,FAC,nn.nnn> (CRLF)
```

Dove:-

| | |
|--------|---|
| 2013 | =anno |
| 11 | = mese |
| 27 | =giorno |
| 15 | = ora |
| 41 | = minuti |
| 07 | = secondi |
| INS | = lettura istantanea |
| 10s | = media mobile 10 secondi |
| 01m | = media mobile 1 minuto |
| 05m | = media mobile 5 minuti |
| 15m | = media mobile 15 minuti |
| 30m | = media mobile 30 minuti |
| 60m | = media mobile 1 ora |
| Media | = media (<i>concentrazione media accumulata dal reset</i>) |
| SPA | = valore Span dello strumento |
| ZER | = valore di compensazione dello Zero dello strumento |
| SP1 | = ricambio per uso futuro |
| FACT | = fattore di polveri selezionato dall'utente (numero compreso fra 0,400 e 10,000) |
| (CRLF) | =Carriage return line feed |

Note:

I valori di data e ora sono generate da Microdust Pro e rappresentano la marca temporale del seguente set di dati.

XXX.XXX = Valore numerico della concentrazione di polveri in mg/m³. Posizione del punto decimale variabile, nessuno Zero.

Il valore medio si resetta a mezzanotte.