

CONTAPARTICELLE OTTICO MULTICANALE



MANUALE UTENTE

Edizione GENNAIO 2010



Tutti i diritti riservati. Le informazioni contenute in questo documento sono da considerarsi riservate. Ogni forma di divulgazione è vietata. La riproduzione totale o parziale del contenuto di questo documento è possibile esclusivamente dietro espressa autorizzazione della FAI Instruments S.r.l.



FAI Instruments s.r.l.

Via Aurora, 15 - 00013 FONTE NUOVA (Roma)

Tel. (+39) 06.9050248 (+39) 06. 90532398

Fax (+39) 06. 90539008

info@fai-instruments.it

www.fai-instruments.it

INDICE

0.	INTRODUZIONE	3
0.1	INFORMAZIONI GENERALI.....	3
0.2	IDENTIFICAZIONE DELLA MACCHINA E DEL FABBRICANTE	3
0.3	GARANZIA	4
0.4	ISTRUZIONI PER LA RICHIESTA DI INTERVENTI	4
0.5	ISTRUZIONI PER L'ORDINAZIONE DEI RICAMBI	4
0.6	CE DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'	5
1.	GENERALITA' E AVVERTENZE DI SICUREZZA	6
1.1	SIMBOLOGIA.....	6
1.2	NORMATIVE DI SICUREZZA	7
1.3	ETICHETTE DI SICUREZZA	7
1.4	USO PREVISTO DELLO STRUMENTO	8
1.5	USO CONFORME ALLE PRESCRIZIONI.....	8
2.	INFORMAZIONI GENERALI	9
2.1	DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO	9
2.2	UNITA' CHE COMPONGONO LO STRUMENTO	9
2.2.1	Testa e linea di prelievo	11
2.2.2	Unità Sensore	11
2.2.3	Unità di Controllo	12
2.2.4	Sensore Temperatura e Umidità Relativa	12
2.2.5	ESSICCATORE ARIA DI DILUIZIONE (DRYER)	13
2.3	SPECIFICHE TECNICHE.....	14
3.	DESCRIZIONE FUNZIONALE DELLO STRUMENTO.....	15
3.1	DIAGRAMMA A BLOCCHI.....	15
3.2	CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO	16
3.2.1	Prelievo del campione e testa di prelievo.....	16
3.2.2	Condizionamento del campione.....	18
3.2.3	Test di Zero	18
3.2.4	Unità Sensore Laser	19
3.2.4.1	La sorgente luminosa.....	20
3.2.4.2	Il sistema ottico di raccolta	20
3.2.4.3	Il sistema elettronico.....	20
4.	INSTALLAZIONE E AVVIO.....	21
4.1	STATO DELLA FORNITURA	21
4.2	MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO	22
4.3	PREREQUISITI PER L'INSTALLAZIONE DELLO STRUMENTO	23
4.3.1	Allestimento del sito	23
4.4	INSTALLAZIONE DELL'UNITA'	23
4.4.1	Connessioni pneumatiche	25
4.4.2	Connessioni elettriche.....	26
5.	ISTRUZIONI OPERATIVE.....	27
5.1	INTERFACCIA GRAFICA UTENTE: GUI	28
5.2	Main Menu	31
5.2.1	Real Time Data	32
5.2.2	Particle Conc.....	32
5.2.3	Settings & Tools	37
5.2.4	Buffer Data	39
5.2.5	Service	44
6.	MANUTENZIONE	45
6.1	MANUTENZIONE PREVENTIVA ORDINARIA.....	45
6.2	MANUTENZIONE STRAORDINARIA	46
6.3	MESSA FUORI SERVIZIO DELLO STRUMENTO	47
6.3.1	Messa fuori servizio temporanea	47
6.3.2	Smaltimento.....	47

0. INTRODUZIONE

0.1 INFORMAZIONI GENERALI

Le istruzioni contenute nel seguente manuale soddisfano le esigenze di sicurezza, installazione, messa in funzione e manutenzione dello strumento OPC MULTICHANNEL MONITOR

FAI Instruments s.r.l. si riserva il diritto di apportare modifiche agli strumenti oggetto del presente manuale. Eventuali aggiornamenti saranno allegati in calce o dovranno essere richiesti direttamente al costruttore.

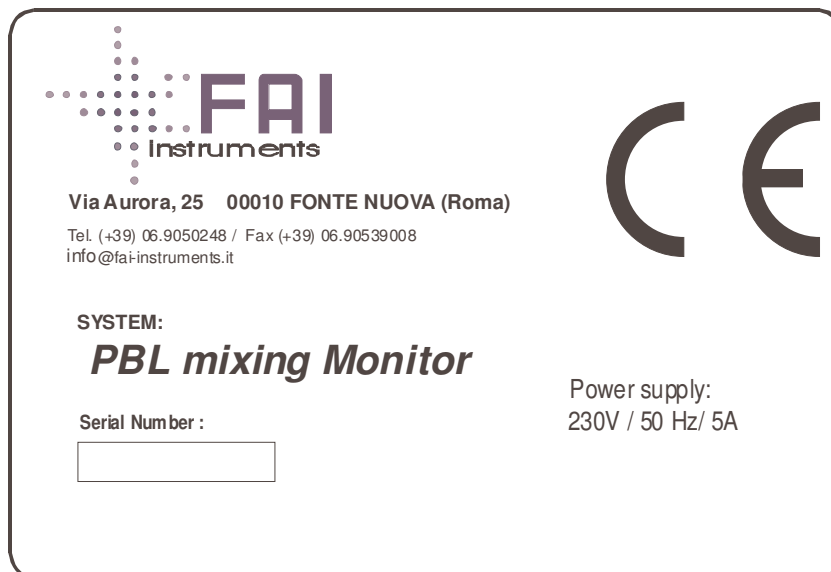
Il presente manuale deve essere considerato parte integrante dello strumento, deve rimanere sempre disponibile e consultabile da parte del personale interessato .



Gli addetti all'installazione, alla conduzione e alla manutenzione dello strumento leggano attentamente il presente manuale, con particolare attenzione al Capitolo 1 (SICUREZZA).

0.2 IDENTIFICAZIONE DELLA MACCHINA E DEL FABBRICANTE

La targa di identificazione si trova sul retro dello strumento:



Categoria del dispositivo	Strumento per monitoraggio del particolato in atmosfera	
Identificazione del dispositivo:	OPC Multichannel Monitor	
Fabbricante responsabile :	FAI Instruments s.r.l.	Via Aurora, 15 - 00013 FONTE NUOVA (Roma) Tel. (+39) 06.9050248 (+39) 06. 90532398 Fax (+39) 06. 90539008 info@fai-instruments.it

0.3 GARANZIA

FAI Instruments s.r.l. garantisce i propri prodotti da difetti di progettazione, lavorazione e dei materiali utilizzati, che li rendano inadatti all'uso al quale sono destinati purché utilizzati in modo appropriato.

Salvo diverso accordo scritto tra FAI Instruments s.r.l. ed il Committente la garanzia ha validità di anni 1 (uno) dalla data di spedizione.

FAI Instruments s.r.l. in caso di guasto nel periodo di garanzia effettuerà a sua discrezione la riparazione o la sostituzione a proprie spese delle parti riconosciute come difettose. La garanzia non copre vizi causati da incidente, negligenza, uso di parti di ricambio non originali, utilizzo, installazione o manutenzione non appropriati, riparazione o tentativi di riparazione non effettuati da personale autorizzato, normale usura di parti e componenti o da qualsiasi altra causa non imputabile a FAI Instruments.

0.4 ISTRUZIONI PER LA RICHIESTA DI INTERVENTI

Il Cliente può contattare in ogni momento il costruttore per qualsivoglia tipo di informazione relativa all'uso, alla manutenzione, all'installazione ecc.

Da parte del Cliente è opportuno porre i quesiti in termini chiari con riferimento al presente manuale ed indicando sempre i dati riportati nella targa identificativa (modello e matricola dello strumento).

I Tecnici Qualificati ad assolvere il compito di assistenza e ad effettuare interventi manutentivi, rispondono ai numeri telefonici, di fax e di posta elettronica del costruttore o del centro di assistenza autorizzato per l'area.

0.5 ISTRUZIONI PER L'ORDINAZIONE DEI RICAMBI

Lo strumento può, nel tempo, richiedere la sostituzione di parti soggette ad usura o danneggiate accidentalmente.

Si rammenta che solo un Tecnico Specializzato può effettuare operazioni di riparazione, restando a carico del Cliente le sole operazioni di uso e di manutenzione ordinaria indicate nel presente manuale. Soltanto parti di ricambio e accessori originali devono essere usati per conservare la validità della garanzia.

0.6 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Il costruttore:

FAI Instruments s.r.l.

Via Aurora, 15 - 00013 FONTE NUOVA (Roma)

Tel. (+39) 06.9050248 06.90532398

Fax (+39) 06.90539008

dichiara qui di seguito che lo strumento:

OPC Multichannel Monitor

è conforme con quanto previsto dalle seguenti direttive europee, comprese le ultime modifiche, e con la relativa legislazione nazionale di recepimento:

- DIRETTIVA 2006/95/CE sul materiale elettrico in bassa tensione
- DIRETTIVA 2006/42/CE sulla sicurezza dei macchinari
- DIRETTIVA 2004/108/CE sulla Compatibilità Elettromagnetica

e che sono state applicate le seguenti norme tecniche:

Sicurezza:

EN 61010-1 Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio

Compatibilità Elettromagnetica:

EN 61326-1 Emissione e Immunità

EN 61000-3-2 Armoniche

EN 61000-3-3 Flicker

Il Presidente del Consiglio di Amministrazione
Dott. Mauro Bellavista

CAPITOLO 1

1. GENERALITA' E AVVERTENZE DI SICUREZZA

1.1 SIMBOLOGIA

In questo manuale i seguenti simboli sono utilizzati per richiamare l'attenzione del lettore alle segnalazioni di pericolo.

	Pericolo	Indica in generale un PERICOLO con rischio di infortunio, anche mortale, per l'utilizzatore.
	Tensione Elettrica	Indica la presenza di elementi in TENSIONE ELETTRICA il cui contatto può provocare la morte. L'inosservanza di questa avvertenza può comportare rischi di folgorazione.
	Raggio laser	Lo strumento contiene un dispositivo Laser di Classe 1 sigillato nel proprio involucro dal costruttore. Nessuna radiazione laser proveniente dal diodo laser è accessibile dall'utente. Solo personale tecnico competente ed espressamente autorizzato può intervenire sul modulo Laser posto all'interno della Unità Sensore
	Leggere attentamente	Leggere con adeguata attenzione i blocchi di testo indicati da questo simbolo. Le informazioni contenute nell'avvertenza segnalata sono di particolare importanza per il perfetto funzionamento della strumentazione e per la sicurezza dell'operatore.
	Attenzione	Rappresenta un avvertimento la cui non osservanza può causare danni allo strumento o un suo non corretto funzionamento.

1.2 NORMATIVE DI SICUREZZA

Lo strumento è stato progettato in modo da soddisfare i requisiti specificati dalle seguenti Direttive europee e successive modificazioni:

Direttiva 2006/95/CE	materiale elettrico in bassa tensione
Direttiva 2006/42/CE	sicurezza delle macchine
Direttiva 2004/108/CE	Compatibilità Elettromagnetica

L'apparecchiatura è rispondente alle seguenti norme tecniche armonizzate:

EN 61010-1	Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio
EN 61326-1	Requisiti di compatibilità EM - Emissione e Immunità
EN 61000-3-2	Armoniche
EN 61000-3-3	Flicker

1.3 ETICHETTE DI SICUREZZA

All'interno dello strumento sono applicate le seguenti etichette di avvertenza pericolo:



Posizionata sull'alimentatore switching montato sul pannello posteriore dell'Unità di Controllo



Posizionata sul modulo sensore Laser all'interno dell'Unità Sensore

Nessuna delle etichette di avvertenza-pericolo deve essere rimossa. Tutte le etichette devono essere mantenute in buono stato e immediatamente sostituite dal personale di servizio se risultano danneggiate o illeggibili.

1.4 USO PREVISTO DELLO STRUMENTO

Lo strumento è progettato per effettuare il campionamento automatico e sequenziale di materiale particellare in sospensione in atmosfera

Lo strumento è realizzato per essere utilizzato nelle seguenti condizioni:

- temperatura e umidità relativa in accordo con i dati tecnici specificati
- atmosfera non potenzialmente esplosiva o a rischio d'incendio.



Lo strumento deve essere usato soltanto per l'impiego e nelle condizioni ambientali espressamente previsti nel presente manuale: ogni altro uso è da considerarsi improprio e non è ammesso.

1.5 USO CONFORME ALLE PRESCRIZIONI

Lo strumento deve essere impiegato, per l'uso previsto, solo in perfette condizioni tecniche di funzionamento e da parte di personale qualificato in stretta osservanza delle vigenti norme di sicurezza e delle norme per la prevenzione degli infortuni.

Il presente "Manuale d'uso " è pertanto destinato all'**Utilizzatore Qualificato** che è tenuto a:

- verificare la rispondenza dell'ambiente e delle relative predisposizioni all'idonea installazione/utilizzo
- conoscere dettagliatamente tutte le operazioni necessarie per il corretto uso e manutenzione ordinaria, tutte le norme di sicurezza generali e le avvertenze riportate nel manuale
- non effettuare operazioni di riparazione dello strumento.

Il presente "Manuale d'uso " è inoltre destinato al **Tecnico Qualificato** che potrà, sulla base di istruzioni dettagliate ricevute in apposito corso di addestramento, effettuare operazioni di manutenzione straordinaria (riparazioni).

In caso di necessità, per la manutenzione straordinaria (riparazioni), ci si può rivolgere al **Servizio Assistenza Tecnica FAI Instruments s.r.l.** o ad un suo centro di assistenza AUTORIZZATO che può intervenire con Tecnici Specializzati, strumentazione idonea e parti di ricambio originali.



E' vietato apportare qualsiasi tipo di modifica o trasformazione allo strumento. Nel caso di modifiche o trasformazioni, l'operatore assume piena responsabilità per ogni possibile conseguenza.

Nel caso si voglia apportare qualche modifica allo strumento, si raccomanda di contattare il costruttore al fine di mantenere la validità della garanzia.

CAPITOLO 2

2. INFORMAZIONI GENERALI

2.1 DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO

OPC MULTICHANNEL MONITOR è un contaparticelle ottico multicanale per la caratterizzazione in tempo reale della distribuzione granulometrica del materiale particellare aerodisperso nel range granulometrico interessato dai modi di accumulazione di massa “fine” e “coarse”.

Tale caratterizzazione avviene fornendo sia la concentrazione in numero di particelle per ogni intervallo granulometrico in cui è suddiviso il campo di misura, sia fornendo dati di concentrazione di massa delle frazioni PM_{10} , $PM_{2,5}$ e PM_1 .

2.2 UNITA' CHE COMPONGONO LO STRUMENTO

MULTICHANNEL OPC MONITOR è costituito dalle seguenti unità (v. figura 2.1):

- Testa e Linea di prelievo
- Unità Sensore
- Unità di Controllo

Lo strumento può essere fornito in due diverse CONFIGURAZIONI:

- **CONFIGURAZIONE A** : L'Unità Sensore è installata all'interno dell'Unità di Controllo.
- **CONFIGURAZIONE B** : L'Unità Sensore è installata all'esterno dell'Unità di Controllo.

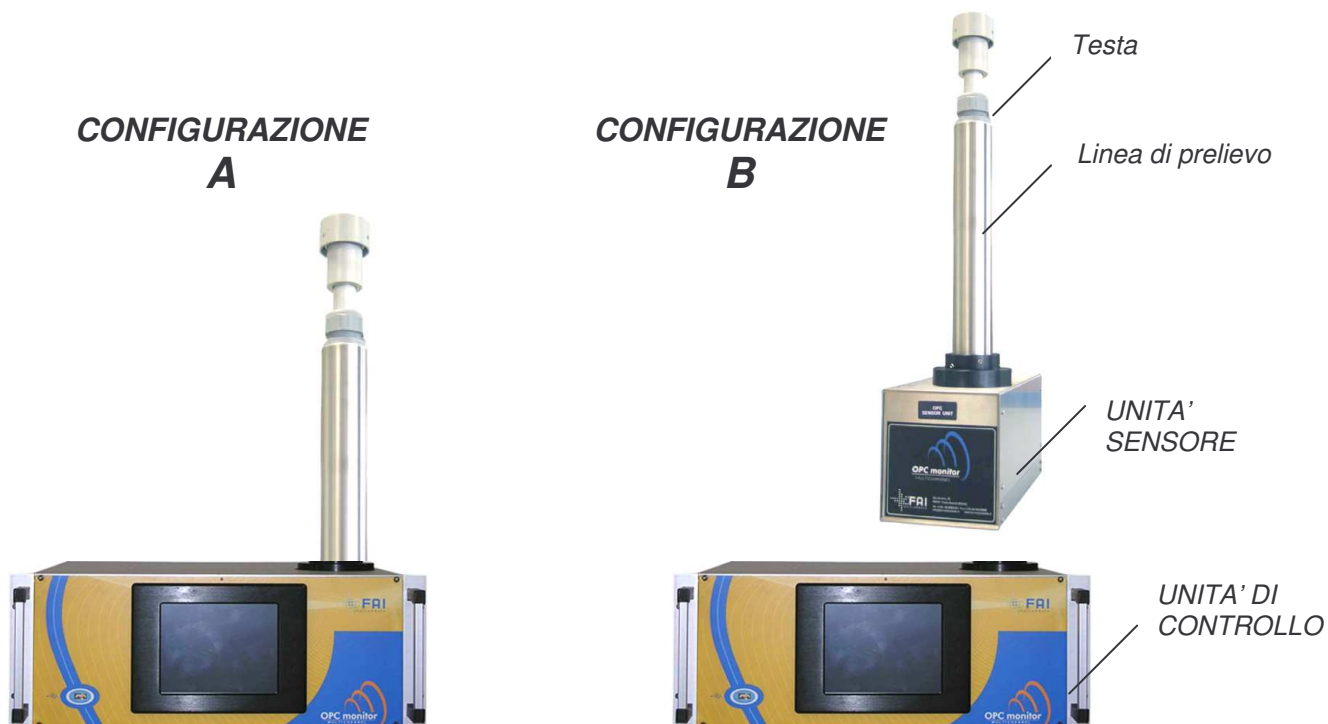
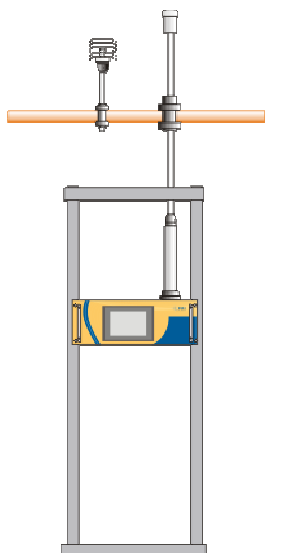


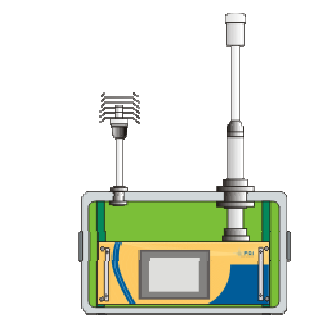
Figura 2.1

Le diverse configurazioni dell'OPC Monitor Multichannel permettono di soddisfare differenti necessità di installazione:

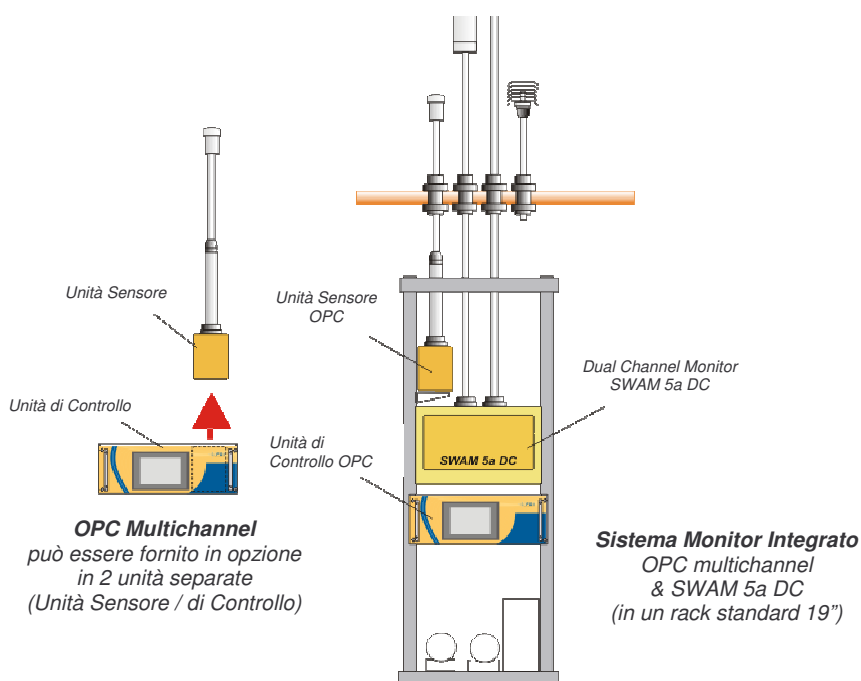
- **Sistema Stand-alone** da installare in uno shelter utilizzando un rack 19" standard
- **Sistema Stand-alone** installato in un contenitore per esterno trasportabile con protezione IP 65
- **Sistema integrato** con i Monitor PMx FAI Instruments (SWAM 5a o SWAM 5a Dual Channel)



OPC Multichannel
Installato in un
rack standard 19"



OPC Multichannel
Installato in un
contenitore per
esterno



Configurazioni OPC multichannel

2.2.1 Testa e linea di prelievo

L'accoppiamento testa-linea di prelievo consente di prelevare un campione rappresentativo del materiale particellare in atmosfera per il successivo conteggio particellare.

La testa di prelievo è a prova di vento e di pioggia ed ha funzione di impattore per il taglio granulometrico PM₁₀ con una portata volumetrica operativa di 1 L/min.

La Linea di Prelievo può avere differenti lunghezze secondo le necessità di installazione.

La parte inferiore della linea di prelievo include una camera di diluizione (Diluter) e uno smart Heater.

Un sensore T&RH è presente sulla linea di prelievo per misurare temperatura e umidità relativa dell'aria di campionamento diluita all'ingresso del Sensore Laser.

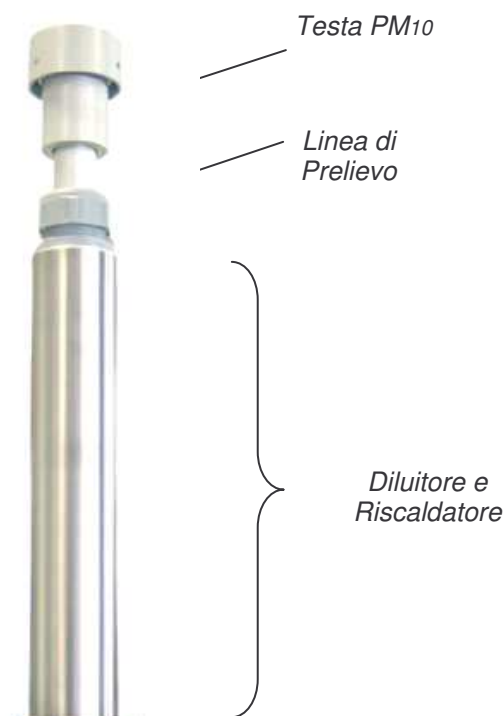


Figura 2.3

NOTA: (v. paragrafi 3.1 e 3.2 per una spiegazione dettagliata del funzionamento).

2.2.2 Unità Sensore

L'unità Sensore è composta dalle seguenti parti:

- La sorgente Laser per illuminare le particelle nel flusso d'aria e un sistema elettro-ottico per catturare la luce diffusa delle particelle in transito
- Le schede elettroniche per amplificare, misurare e contare gli impulsi risultanti
- Le connessioni pneumatiche di trasferimento del sistema di campionamento

NOTA: (v. paragrafo 3.4 per una spiegazione dettagliata del funzionamento).



Vista frontale
(con Linea di Prelievo
integrata)

Vista posteriore



Figura 2.4

2.2.3 Unità di Controllo

L'Unità di Controllo è composta dalle seguenti parti:

- Sistema di campionamento aria, comprendente Pompa della Linea Laser operante alla portata costante di 1 L/min, il relativo Sensore di flusso e un filtro silenziatore posto in uscita.
- Sistema di diluizione che comprende la Pompa delle Linee di Diluizione operante a portata impostabile nel range 1-5 L/min, il relativo Sensore di flusso e i filtri assoluti per fornire aria di diluizione priva di particelle
- Le schede elettroniche con microprocessore integrato per garantire regolazioni automatiche e in continuo della portata dei sistemi pneumatici sopra menzionati, per comunicare via porta RS232 con l'Unità Sensore e con il Panel PC
- Il Panel PC (touch screen) che garantisce l'interfaccia con l'operatore quando richiesto, l'interfaccia con altri dispositivi esterni quali Modem, USB memory pen
- Il Panel PC garantisce anche la comunicazione con lo SWAM 5a Monitor quando connesso in configurazione integrata con l'OPC Multichannel Monitor.

NOTA: (v. paragrafi 3.1, 3.2 e relative sottoparagrafi per una spiegazione dettagliata del funzionamento).

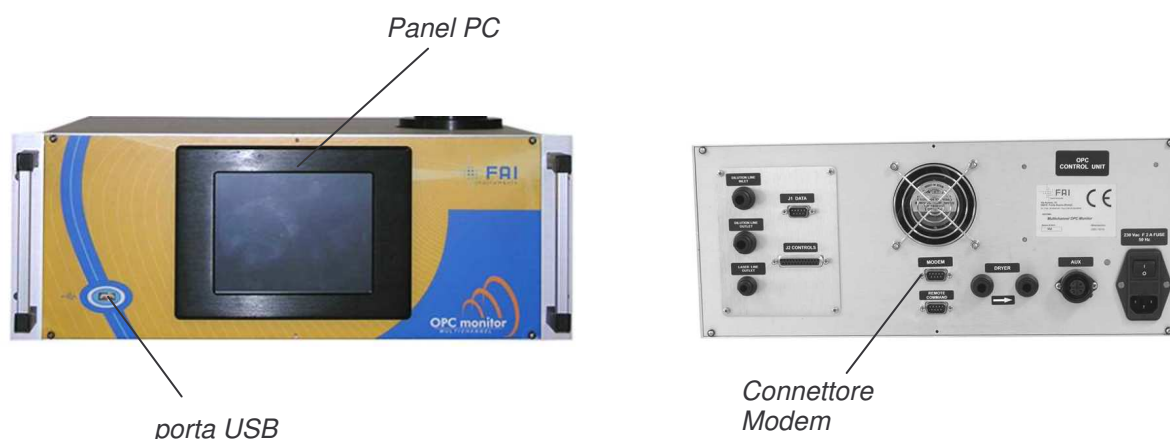


Figura 2.5

2.2.4 Sensore Temperatura e Umidità Relativa

OPC Multichannel Monitor viene fornito dotato di un Sensore T&RH che deve essere installato all'esterno del cabinet per misurare la Temperatura e l'Umidità Relativa nell'ambiente esterno. Uno schermo protegge il sensore dall'irradiazione solare diretta e dalla pioggia.

Nota:

Un Sensore T&RH è presente anche all'interno dello strumento per rilevare la temperatura e l'umidità relativa dell'aria di campionamento diluita che attraversa il Sensore Laser.

Manca la foto

Figura 2.5

2.2.5 ESSICCATORE ARIA DI DILUIZIONE (DRYER)

Cartuccia PROSORB

OPC Multichannel Monitor viene fornito con una cartuccia di ESSICCAZIONE capace di mantenere l'umidità relativa dell'aria di diluizione al di sotto del 50%.

L'Essiccatore è inserito nel circuito di diluizione dell'aria e la deumidificazione avviene utilizzando le proprietà assorbenti del silica gel (PROSORB) contenuto all'interno della cartuccia dell'essiccatore.

Il PROSORB deve essere periodicamente ricondizionato e riportato al valore di umidità attorno al quale deve essere mantenuto (tipicamente 40-50%).

Manca la foto

ESSICCATORE A CELLA PELTIER

(unità opzionale)

Per climi particolarmente umidi /caldo-umidi (ambiente tropicale), al posto della cartuccia PROSORB, può essere installato nel circuito di diluizione dello strumento un sistema attivo di deumidificazione che , mediante il raffreddamento dell'aria di diluizione ottenuto con una cella Peltier, determina la condensazione dell'acqua . La regolazione è automatica con soglia di intervento per umidità relativa superiore al 40-50%.

Manca la foto ??

Questa unità ausiliaria ha alimentazione elettrica indipendente (230 V 50 Hz)

Nota:

Questa unità è opzionale e fornita con il sistema soltanto se espressamente richiesto e se previsto dal contratto / ordine di acquisto.

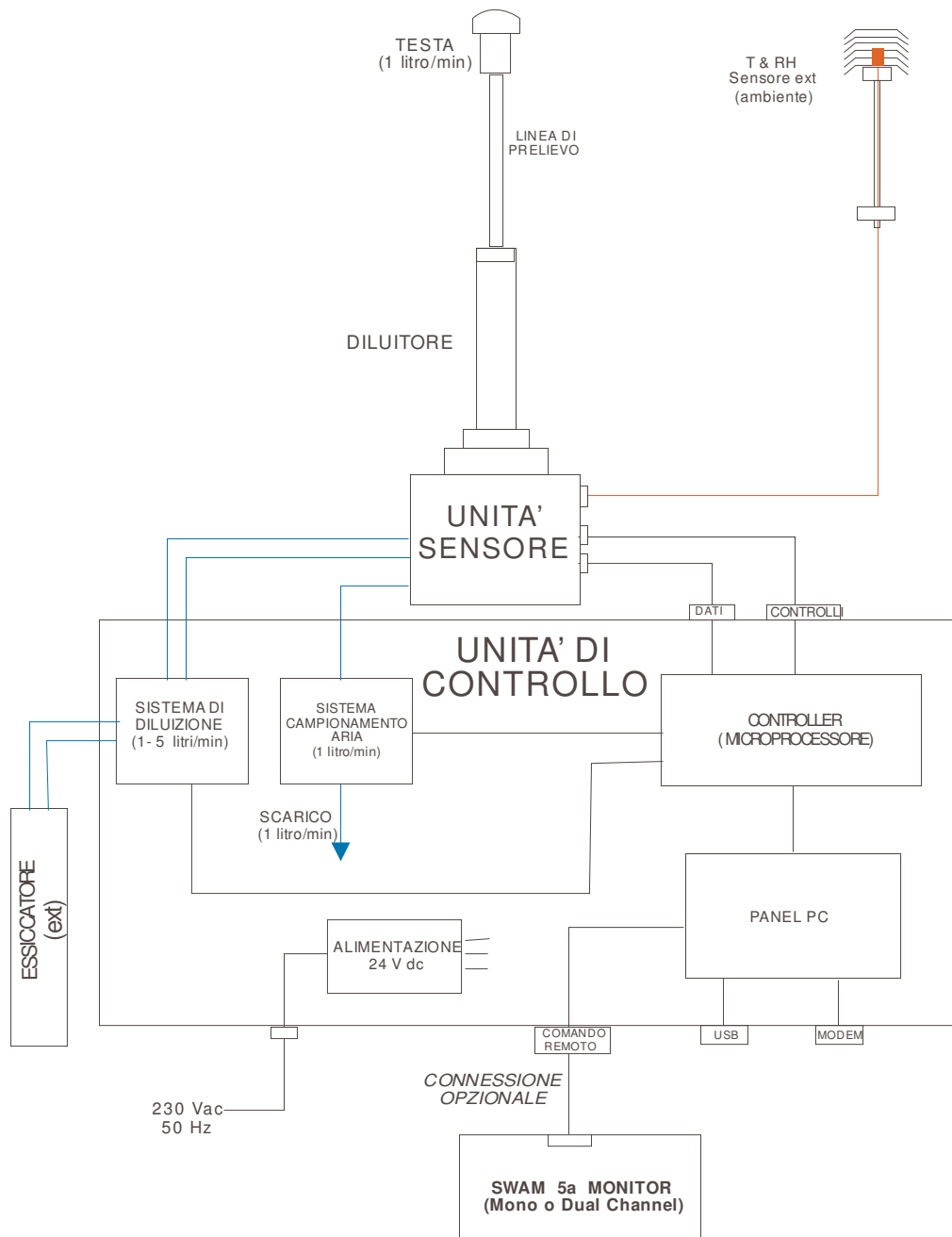
2.3 SPECIFICHE TECNICHE

Principio di misura	Laser scattering su specchio ellittico	
Risoluzione dimensionale	10% (tipica)	
Sensibilità dimensionale	0.28 μm (50 ± 10 % count efficiency) [In conformità alla norma ISO 215001-4 ove applicabile].	
Canali ottici	8 canali ottici con soglie di calibrazione [μm]: 0.28, 0.4, 0.5, 0.7, 1.1, 2.0, 3.0, 5.0	
Calibrazione delle soglie granulometriche	Factory Calibration: in accordo con ISO 21501-4 (NIST) Cotrollo calibrazione sul campo: raccomandato ogni 12 mesi	
Timing campionamento	1 min. Lo strumento fornisce il numero dei conteggi al minuto (cpm) per ogni canale	
Applicazioni tipiche	- Caratterizzazione degli andamenti temporali della distribuzione granulometrica del materiale particellare a supporto e integrazione delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria. - Stima in tempo reale della concentrazione di massa PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁ del materiale particellare in sospensione.	
Configurazioni operative	- STAND ALONE - INTEGRATO con lo SWAM 5a Monitor (mono o bicanale) (OPZIONALE)	
Interfaccia Operativa	Panel PC con touch screen	
Download dei dati	Su chiavetta USB	
Controllo, elaborazione e acquisizione dati	Comandi ASCII, dati emessi in formato CSV ed interrogazione tramite porta seriale standard RS232 (9600 bps, 8 bit dati, 1 bit stop, nessuna parità, nessun controllo di flusso)	
Portata di campionamento	1.0 L/min	
Portata di diluizione	Da 1 a 5 litri/min programmabile da Panel PC	
Accuratezza controllo di portata	$\pm 2\%$ del valore nominale	
Linea di prelievo	La fornitura standard dello strumento include la linea di prelievo e la testa di prelievo PM ₁₀ (1 litro/min)	
Alimentazione elettrica	230 Vac ($\pm 10\%$), 50 Hz monofase 2A	
Power-down	Ripartenza automatica del campionamento al ritorno della tensione di rete	
Condizioni operative (all'interno del cabinet di installazione)	temperatura da - 5 °C a + 35 °C	
	Umidità relativa < 85% (senza condensa)	
Condizioni non operative o d'immagazzinamento	temperatura da - 10 a + 60 °C	
	Umidità relativa < 85% (senza condensa)	
Dimensioni e pesi	<i>L x P x H [mm]</i>	<i>PESO [kg]</i>
Unità di Controllo	450 x 440 x 170	10
Unità Sensore (con Diluatore)	200 x 300 x (170 + 310)	5

CAPITOLO 3

3. DESCRIZIONE FUNZIONALE DELLO STRUMENTO

3.1 DIAGRAMMA A BLOCCHI



**SISTEMA OPC
DIAGRAMMA A BLOCCHI**

Figura 3.1

3.2 CARATTERISTICHE DI FUNZIONAMENTO

3.2.1 Prelievo del campione e testa di prelievo

Il campione d'aria prelevato dall'ambiente (v. Nota 1) viene sottoposto ad un processo di diluizione in modo che la concentrazione di particelle nel campione che fluisce nella camera di misura sia tale da minimizzare i bias legati ad errori di coincidenza (v. Nota 2).

Il fattore di diluizione k , che esprime il rapporto fra concentrazione di particelle in atmosfera e la concentrazione nella camera di misura, può essere variato modificando il valore della portata di diluizione.

E' da notare che il processo di diluizione permette anche, con un essiccatore inserito sulla linea di diluizione, di contenere i problemi legati a valori elevati di umidità relativa esterna. Infatti la presenza di umidità tende ad aumentare il diametro delle particelle alterando la classificazione dimensionale sui vari canali ottici

In figura 3.2 è riportato il circuito pneumatico dell'OPC Multichannel Monitor.

Il campione d'aria viene prelevato alla portata di 1 L/min e trasferito nella camera di miscelazione dove è diluito con aria pulita e deumidificata (priva di particelle e con basso livello di umidità relativa).

La diluizione è ottenuta utilizzando un sistema a circuito chiuso e il valore della portata dell'aria di diluizione può essere variato da 1 a 5 litri/minuto.

Una frazione del campione presente nell'area di miscelazione viene trasferita nella camera di misura utilizzando una pompa posta a valle del sensore ottico.

Grazie all'utilizzo del sistema di diluizione a circuito chiuso la portata dell'aria che fluisce attraverso la camera di misura risulta essere pari al valore della portata di campionamento in aria ambiente.

Sia il valore della portata di campionamento che quello della portata di diluizione vengono controllate attraverso un controllo in tensione dell'alimentazione in corrente continua delle pompe.

Nota 1: considerando che la stima di massa riguarda frazioni granulometriche con un diametro aerodinamico massimo fino a $10\mu\text{m}$, un dispositivo di taglio granulometrico PM10 in testa alla linea di prelievo viene utilizzato al fine di salvaguardare l'integrità dello strumento e di ridurre la possibilità del verificarsi di bias quando si operi in ambienti ad alta concentrazione di particelle.

Nota 2: per una risposta strumentale ottimale, la concentrazione di particelle non deve essere superiore a 500.000 particelle/litro.

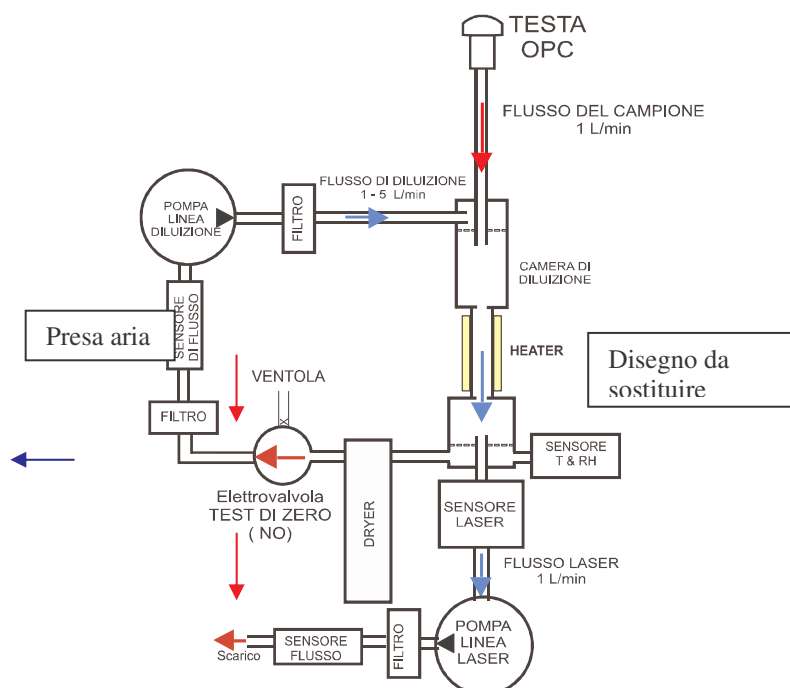


Figura 3.2

3.2.2 Condizionamento del campione

Il condizionamento del campione che attraversa la camera di misura risulta essere di fondamentale importanza nel caso di utilizzo di sensori ottici. Nell'OPC Multichannel Monitor il valore dell'umidità relativa, che è consigliabile mantenere sempre al di sotto del 60%, viene controllato attraverso:

- Uno Smart Heater posto nel diluitor, lungo la camera di miscelazione, attivato dal controllo del sensore RH posto a monte del sensore Laser
- Un Essiccatore (Dryer) costituito da una cartuccia di PROSORB collegato esternamente in serie sul circuito di diluizione

In ragione della configurazione pneumatica del circuito di diluizione (sistema a circuito chiuso), il relativo controllo di umidità avviene utilizzando uno stabilizzatore di umidità (PROSORB), cioè un silica gel che, preconditionato al livello di umidità desiderato, è in grado di mantenere una RH stabile entro stretti limiti, grazie alla sua capacità di assorbire e desorbire il vapore acqueo.

Solo in condizioni climatiche particolarmente gravose, quando i valori di umidità relativa sono costantemente alti (clima tropicale) è consigliabile sostituire la cartuccia di PROSORB con sistema di condizionamento attivo dell'aria di diluizione disponibile come fornitura opzionale, che consiste in una Unità Dryer (che utilizza Celle Peltier e un raccogliatore di condensa).

3.2.3 Test di Zero

L'OPC Multichannel Monitor implementa un tool (Zero Test) che permette di verificare che il sensore fornisca conteggi "zero" in presenza di aria priva di particelle. Tale test permette inoltre di verificare che non vi siano infiltrazioni di aria esterna nel circuito di diluizione

Il test di zero è implementato tramite l'attivazione dell'elettrovalvola (normalmente aperta) inserita sulla linea di diluizione e l'impostazione automatica del valore della portata di diluizione a 2 L/min (vedi Fig. 3.3).

In queste condizioni operative il sistema di diluizione preleva aria dall'ambiente ad un valore di portata superiore a quello dell'aria che fluisce nel sensore ottico. In tal modo all'interno della camera di miscelazione è assicurata, tramite la presenza di un filtro assoluto, aria priva di particelle proveniente dal circuito di diluizione. Si noti che in tale condizione, avviene una inversione della direzione del flusso nella linea di prelievo e la linea Laser avrà garantito un flusso d'aria particle-free.

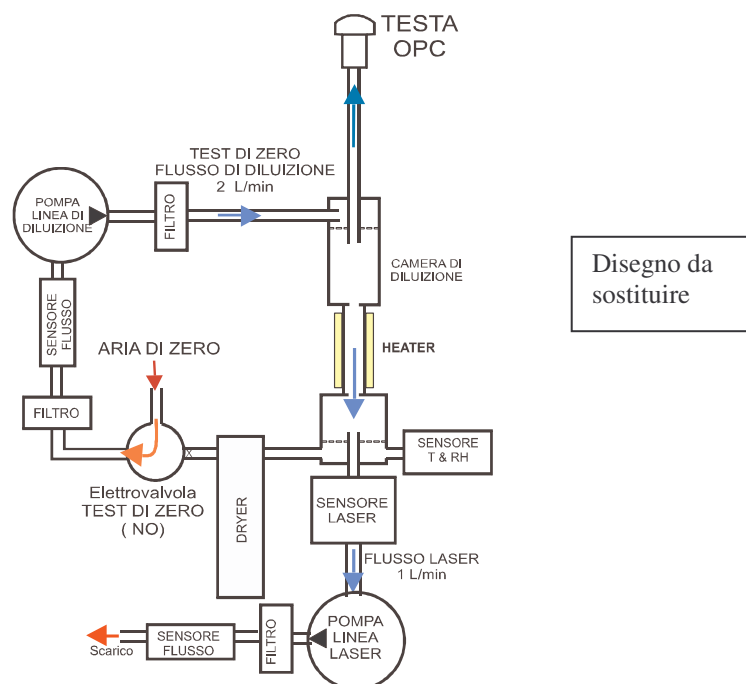


Figura 3.3

3.2.4 Unità Sensore Laser

L'Unità Sensore è un contatore di particelle aerodisperse, basato sul principio del *light scattering* che monitora le particelle nei vari range dimensionali. L'unità opera a portata operativa di campionamento di 1 litro/min.

Il protocollo di comunicazione RS-232 fornisce comandi per il settaggio dei parametri di campionamento e il trasferimento dei dati dall'unità. Fino a 3.000 campioni possono essere archiviati nella memoria interna del sensore e possono essere trasferiti sotto forma di file ASCII diviso da virgole, in oattraverso la porta seriale RS-232.

Il sensore utilizza un diodo laser 35 mW come sorgente di luce e un sistema di raccolta a specchio ellittico. La luce diffusa dalle particelle e raccolta dallo specchio ellittico viene concentrata in un fotodiodo che converte l'energia luminosa in corrente elettrica. L'alta efficienza del sistema ottico e l'elettronica di rilevamento consentono a questo strumento di avere una misura minima di rilevamento di $0.28 \mu\text{m}$ e una efficienza di conteggio del 100% per particelle $>0.3 \mu\text{m}$ sulla base degli standard di tracciabilità ISO e NIST.

L'Unità Sensore è stata progettata specificatamente per applicazione outdoor, al fine di fornire alte prestazioni durevoli nel tempo. La sorgente luminosa del diodo laser è controllata con un circuito a reazione per mantenere una intensità costante nel tempo anche con variazioni di temperatura. Lo stato dell'alimentazione del laser viene monitorato e incluso in ogni record di dati.

L'Unità Sensore è composta dalle seguenti parti funzionali:

- Una sorgente luminosa per illuminare le particelle all'interno del flusso d'aria
- Un sistema ottico per raccogliere la luce diffusa dalle particelle nel flusso d'aria
- Un sistema elettronico per rilevare la luce emessa e per amplificare, misurare e contare gli impulsi risultanti

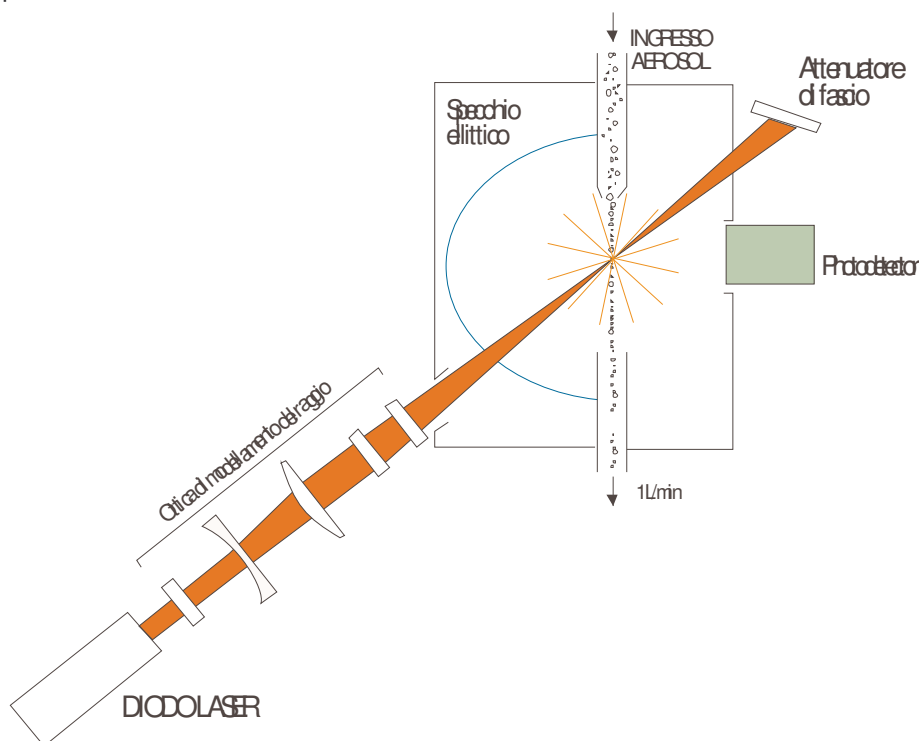


Figura 3.4

3.2.4.1 La sorgente luminosa

La sorgente utilizza un diodo laser da 35 mW, ma le proprietà superiori di raccolta della luce del sistema ottico consentono di utilizzare il diodo laser ad un livello di potenza molto inferiore, cosa che allunga la vita del diodo laser. Le lenti vengono utilizzate per modellare il fascio laser. Una trappola cromotropica al capo opposto del sensore assorbe il fascio, affinché esso non crei una luce diffusa che potrebbe interferire con il rilevamento delle particelle più piccole.

L'output del diodo laser è regolato da un circuito di reazione che regola la corrente di alimentazione per mantenere costante l'alimentazione del laser. Questo mantiene stabile l'output luminoso per tutta la vita del diodo laser e contribuisce alla stabilità della calibrazione del sensore negli intervalli tra una verifica della calibrazione e l'altra.

3.2.4.2 Il sistema ottico di raccolta

La chiave del sistema ottico dell'OPC è uno specchio ellittico che garantisce un ampio angolo visuale. Ciò ha due vantaggi. Dal momento che esso raccoglie luce ad ampio raggio, è meno sensibile all'indice di rifrazione della particella. Questo aumenta l'accuratezza nel conteggio delle particelle reali rispetto agli standard di calibrazione.

Inoltre, grazie a questo ampio angolo di raccolta, esso raccoglie luce in modo più efficiente, riuscendo a vedere particelle più piccole con meno energia luminosa. Questo consente al diodo laser di operare al di sotto del pieno regime, e ciò consente di allungare la vita del diodo laser stesso.

Come ulteriore elemento di qualità, il sistema ottico dell'OPC ha caratteristiche tali da fornire una curva di risposta delle particelle di tipo monotono (curva con pendenza sempre positiva) sull'intero range di misura. Gli angoli della luce diffusa da una particella dipendono dalla dimensione, dalla forma, dall'indice di rifrazione della particella e dalla lunghezza d'onda della luce. In casi estremi, con sistemi ottici di progettazione grossolana, lo slope di risposta della particella forma una curva a S in corrispondenza della misura prossima alla lunghezza d'onda della sorgente luminosa. In questa parte della curva tre particelle di grandezza diversa danno lo stesso segnale; in casi meno gravi, il segnale è piatto, senza alcuna differenza significativa nell'altezza dell'impulso tra, per esempio, una particella da 1 μm e una da 2 μm .

3.2.4.3 Il sistema elettronico

Il sistema elettronico inizia con il rilevatore semiconduttore che produce una corrente elettrica proporzionale alla quantità di luce diffusa dalla particella e, quindi, proporzionale alla misura della particella. L'amplificatore e i circuiti di processo del segnale amplificano il segnale e attenuano il rumore di fondo, consentendo così la rilevazione delle particelle più piccole. L'Unità Sensore utilizza una circuiteria Processore di Segnale Digitale (DSP) brevettata (5,870,190) per classificare elettronicamente questi impulsi e per settare le tensioni di soglia.

Nota

Per garantire performance corrette, il Sensore Laser dell'OPC deve operare in un'area ben ventilata. Far lavorare lo strumento in aree con elevate temperature per lunghi periodi può ridurre la vita del diodo laser.

Vita del diodo laser

Il progetto del sensore OPC offre un'alta efficienza della raccolta della luce, consentendo al diodo laser utilizzato in questo contaparticelle un'effettivo allungamento della vita del diodo stesso. La vita del diodo laser si riduce operando ad alte temperature. L'esperienza col diodo laser di questo conta particelle indica che ci si possono aspettare anni di operatività quando il contatore è utilizzato conformemente alle sue specifiche.

Intervallo di calibrazione

Il Sensore Laser dell'OPC utilizza una tecnologia sperimentata in una serie di strumenti affidabili e stabili e ci si può aspettare che mantenga la calibrazione entro le tolleranze definite per diversi anni. Comunque, in conformità alla ANSI Z549 e alla ISO 10012, si raccomanda di controllare la calibrazione dello strumento annualmente per garantire la bontà delle misure. Il controllo della calibrazione può essere effettuata presso un centro di calibrazione autorizzato FAI.

Brevetti

Il Sensore Laser dell'OPC è protetto da uno o più dei seguenti brevetti USA o Giapponesi:

US RE 37,353E, 5,515,164, 5,825,487, 5,870,190, 3327393 (Japan), altri brevetti sono in via di registrazione.

CAPITOLO 4

4. INSTALLAZIONE



Durante l'installazione e l'avvio dello strumento, l'operatore deve seguire attentamente le informazioni per l'uso e la manutenzione e le generali norme di SICUREZZA menzionate nel Capitolo 1 di questo manuale.

4.1 STATO DELLA FORNITURA

Lo strumento viene fornito in imballaggio commerciale standard in una delle seguenti configurazioni (La configurazione scelta e le voci opzionali richieste devono essere specificate nel contratto/ordine):

Voce	DESCRIZIONE	
	CONFIGURAZIONE <A>	
1	Unità di Controllo + Unità Sensore (installata all'interno dell'Unità di Controllo)	
	CONFIGURAZIONE 	
2	Unità di Controllo	
3	Unità Sensore (non installata all'interno dell'Unità di Controllo)	
4	Tubi Linea di Diluizione (2 tubi Ø 8 mm) [Unità Sensore – Unità di Controllo]	
5	Tubi Linea Laser (1 tubo Ø 6 mm) [Unità Sensore – Unità di Controllo]	
6	Cavo flat Dati & Controlli [Unità Sensore – Unità di Controllo]	
	ITEM COMUNI ALLE DUE CONFIGURAZIONI	
7	Manuale d'uso	
8	Testa di prelievo (PM10 - 1 litro/min)	
9	Linea di prelievo	
10	Cavo alimentazione	
11	Sensore T & RH esterne (con cappello di protezione)	
12	Dryer (cartuccia PROSORB)	
13	Tubi Dryer (2 tubi Ø 8 mm) [Unità di Controllo – Dryer]	
	ITEMS OPZIONALI	
14	Flangia a tetto per installazione Linea di Prelievo	
15	Flangia a tetto per installazione sensore T & RH esterne	
16	Dryer Peltier (unità attiva di deumidificazione aria di diluizione)	
17	Cavo flat comunicazione OPC-SWAM [OPC monitor – SWAM Monitor]	
18	Sistema linea di trasferimento	
19	Contenitore 19" per esterno (IP65) [solo per configurazione <A>]	

4.2 MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

A seconda del mezzo di trasporto utilizzato per la consegna, lo strumento sarà imballato in modo da resistere alle sollecitazioni del caso.

Per disimballare lo strumento procedere come segue:

- Aprire l'imballaggio ed estrarre con cura lo strumento e i vari accessori.
- Recuperare tutto il materiale dell'imballo e conservarlo per eventuali successivi immagazzinamenti e/o trasporti.



Attenzione, anche se il peso dello strumento non supera i limiti consentiti per essere sollevato manualmente da una singola persona, seguire le prescrizioni comportamentali antinfortunistiche applicabili per il sollevamento di carichi .



Attenzione: urti, vibrazioni eccessive o altre sollecitazioni meccaniche possono provocare danneggiamenti di parti dello strumento



Al ricevimento della merce, verificare che nessuno dei componenti del sistema abbia subito danni evidenti durante il trasporto.

Se vi fossero danni, segnalarlo immediatamente al trasportatore ed annotarlo nel documento di trasporto, quindi contattare FAI Instruments s.r.l.

4.3 PREREQUISITI PER L'INSTALLAZIONE DELLO STRUMENTO

4.3.1 Allestimento del sito

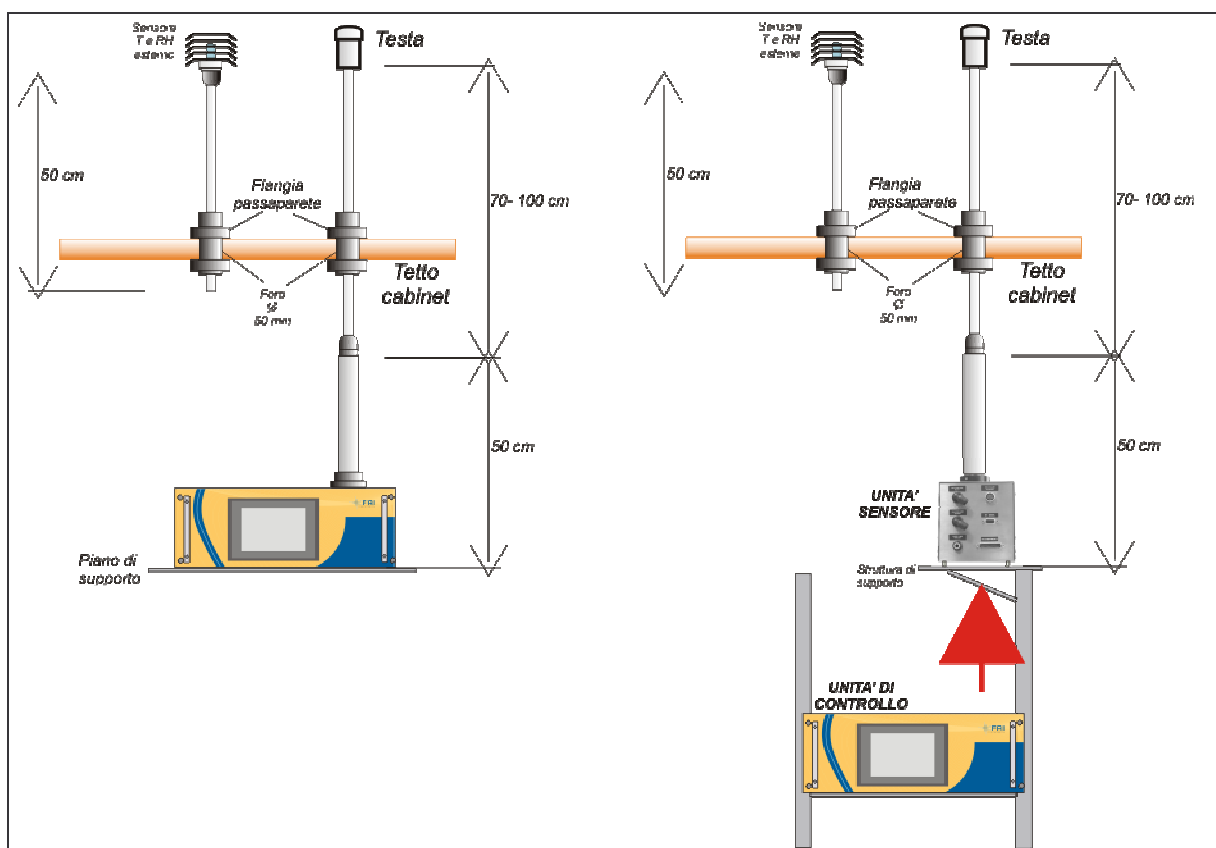
- Il sistema deve essere installato in uno spazio protetto (cabina, shelter o altra struttura idonea),.
- L'impianto elettrico deve essere conforme alle norme vigenti.
- La presa di alimentazione di rete per il collegamento dello strumento deve essere in grado di erogare 230 V 50Hz 2A.
- La linea deve essere opportunamente protetta da sbalzi di corrente dovuti a scariche atmosferiche.
- La temperatura e l'umidità relativa dell'ambiente devono essere mantenute nei limiti indicati dalle specifiche.

4.4 INSTALLAZIONE DELLE UNITA'

4.4.1 Installazione (configurazione A e B)

Per consentire al tubo di prelievo e al tubo del sensore T&RH di passare attraverso il tetto del cabinet, è possibile utilizzare le flange FAI (fornitura opzionale) che richiedono un foro di 50 mm di diametro nella struttura del tetto. Sarà necessario utilizzare un adeguato sigillante modellabile da applicare tra flangia e struttura.

Lo strumento deve essere installato su una superficie orizzontale (un tavolo o una struttura a rack 19"). Per non ostruire gli ingressi dell'aria e non ridurre la libera ventilazione, è consigliabile lasciare almeno 10 cm di spazio tra il pannello posteriore dello strumento e la parete della cabina. La posizione finale dello strumento deve consentire la connessione verticale con il tubo di campionamento che scende verticalmente sull'unità.



Configurazione A

Configurazione B

Figura 4.1

4.4.2 Installazione con Linea di Trasferimento

Se l'installazione richiede una linea di prelievo più lunga della massima lunghezza consentita di 100 cm, le caratteristiche del campione di aerosol potrebbero essere alterate a causa di una possibile perdita significativa di particelle *coarse* dovuta al depositarsi delle particelle lungo la superficie della linea a portata di campionamento di 1 L/min.

In questi casi è necessario installare un sistema Linea di Trasferimento (fornitura opzionale) – v. Figura 4.2

Questa unità è composta da un tubo di diametro superiore, una camera di calma e una pompa di aspirazione. Ciò permette di operare il trasferimento del campione di aerosol a portata operativa 10-15 L/min fino alla camera di calma, dove la testa standard dell'OPC può aspirare alla sua portata standard di 1 L/min.

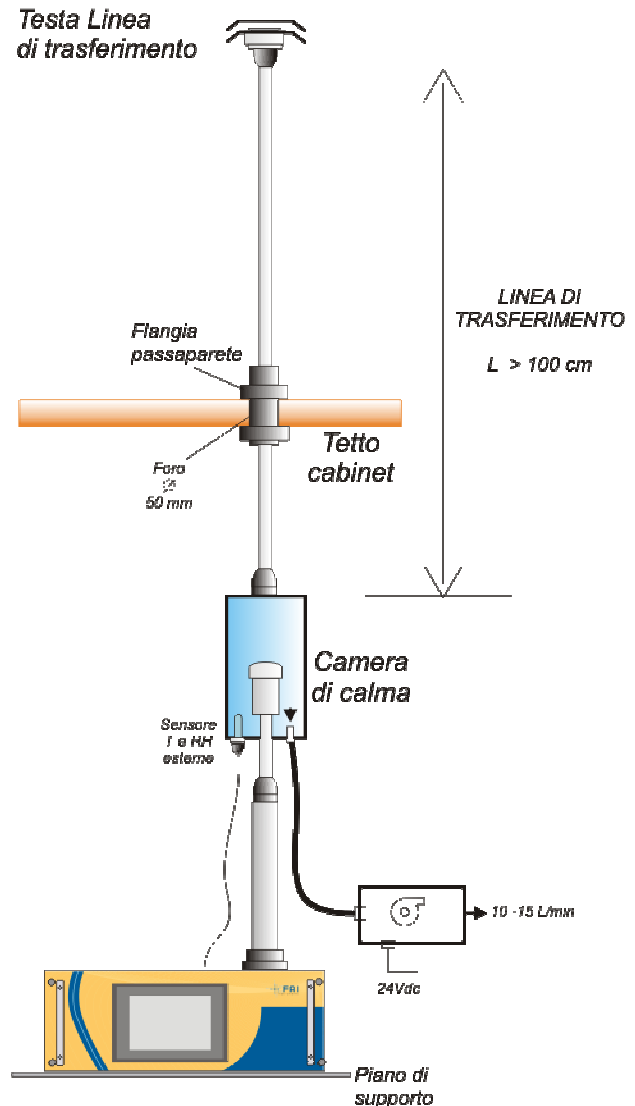


Figura 4.2

4.4.3 Conessioni pneumatiche

Per le connessioni pneumatiche si veda Figura 4.3 per la configurazione A e Figura 4.4 per la configurazione B.

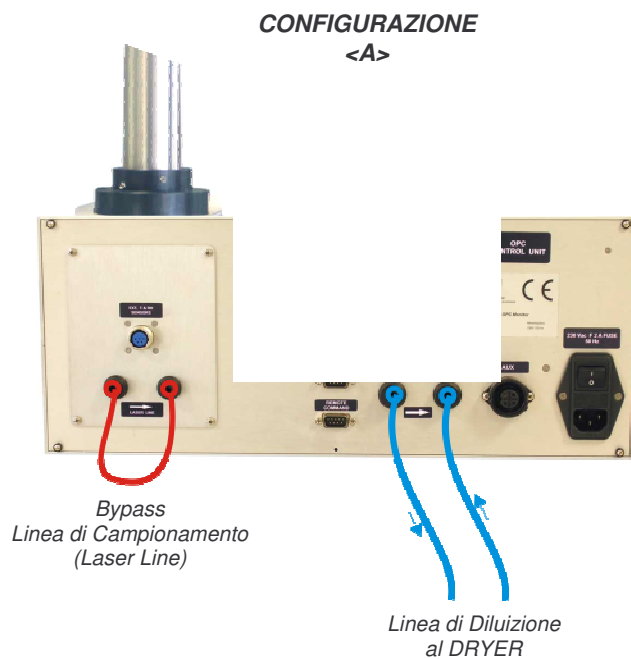


Figura 4.3

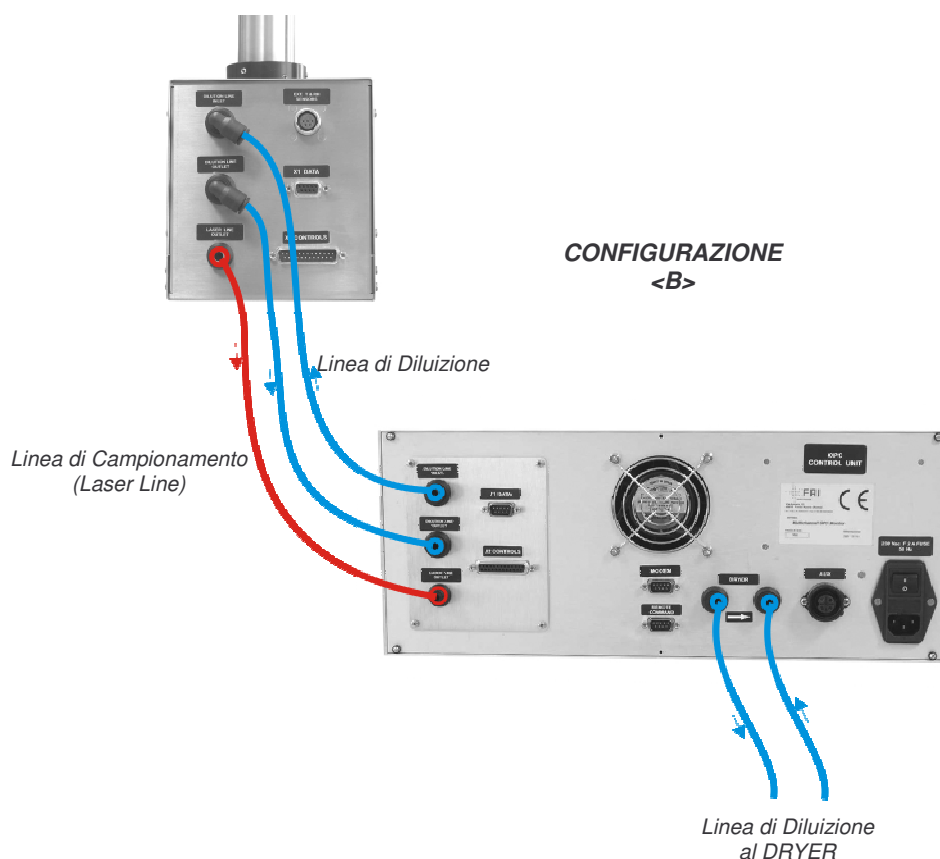


Figura 4.4

4.4.4 Connessioni elettriche

Per le connessione elettriche si veda Figura 4.5 per la configurazione A e Figura 4.6 per la configurazione B.

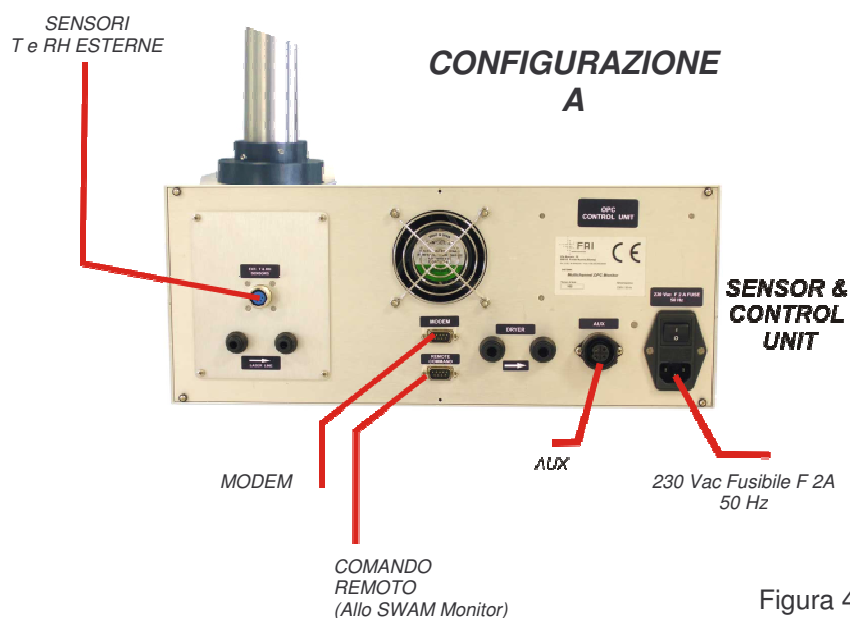


Figura 4.5

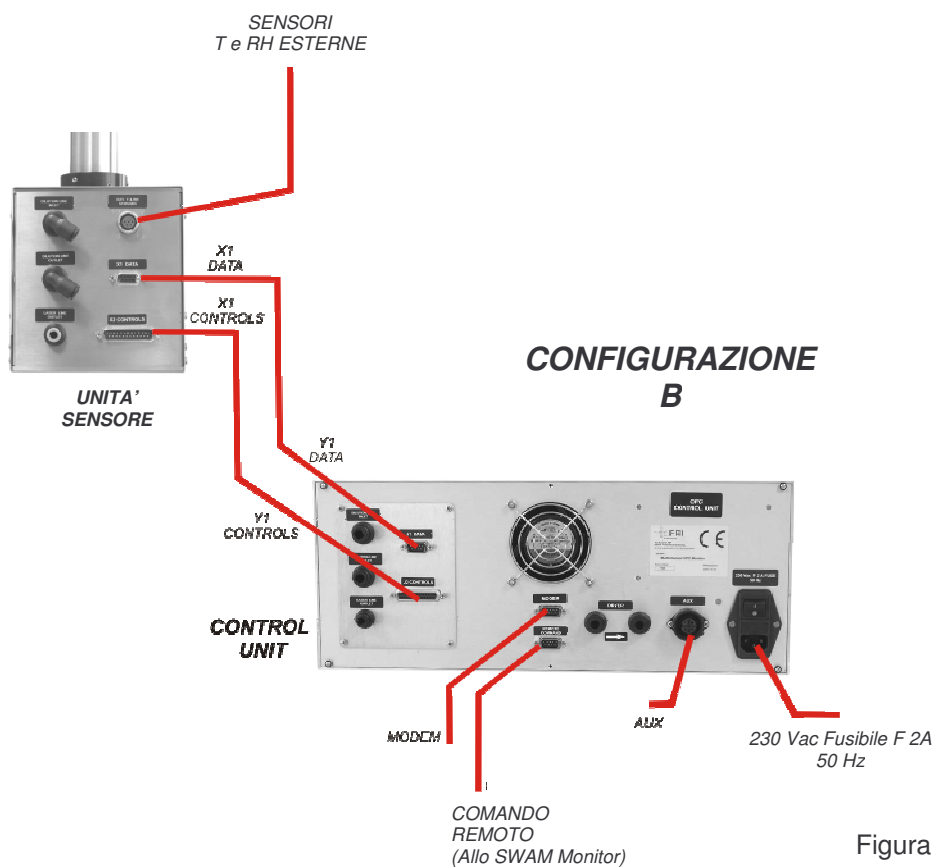


Figura 4.6

CAPITOLO 5

5. ISTRUZIONI OPERATIVE



- ❑ **L'uso dello strumento OPC Multichannel Monitor è riservato a personale addestrato come "Operatore Qualificato" che ha l'obbligo di:**
 - verificare la rispondenza dell'ambiente e delle relative predisposizioni all'idonea installazione/utilizzazione
 - conoscere in modo dettagliato tutte le operazioni necessarie per il corretto uso e la manutenzione ordinaria, tutte le norme di sicurezza generali e le avvertenze riportate in questo manuale
 - non effettuare operazioni di riparazione dello strumento

- ❑ **Solo personale "Tecnico Qualificato" specificamente addestrato e autorizzato può accedere all'interno dello strumento per riparazioni sulla base di istruzioni tecniche dettagliate ricevute in apposito corso di addestramento e utilizzando parti di ricambio originali.**

5.1 INTERFACCIA GRAFICA UTENTE: GUI

OPC Monitor può essere gestito attraverso una semplice interfaccia GUI. Tutte le funzionalità possono essere attivate da una struttura guidata a menu che offre all'utente un controllo semplice e intuitivo: ogni cosa è esattamente dove ti aspetti che sia.

Nelle pagine seguenti viene data una breve descrizione della struttura del menu, insieme con alcuni utili consigli d'uso.

Tutte le pagine di menu hanno un layout comune, caratterizzato da tre aree principali:

1. La barra di navigazione
2. L'area menu
3. La barra di sistema

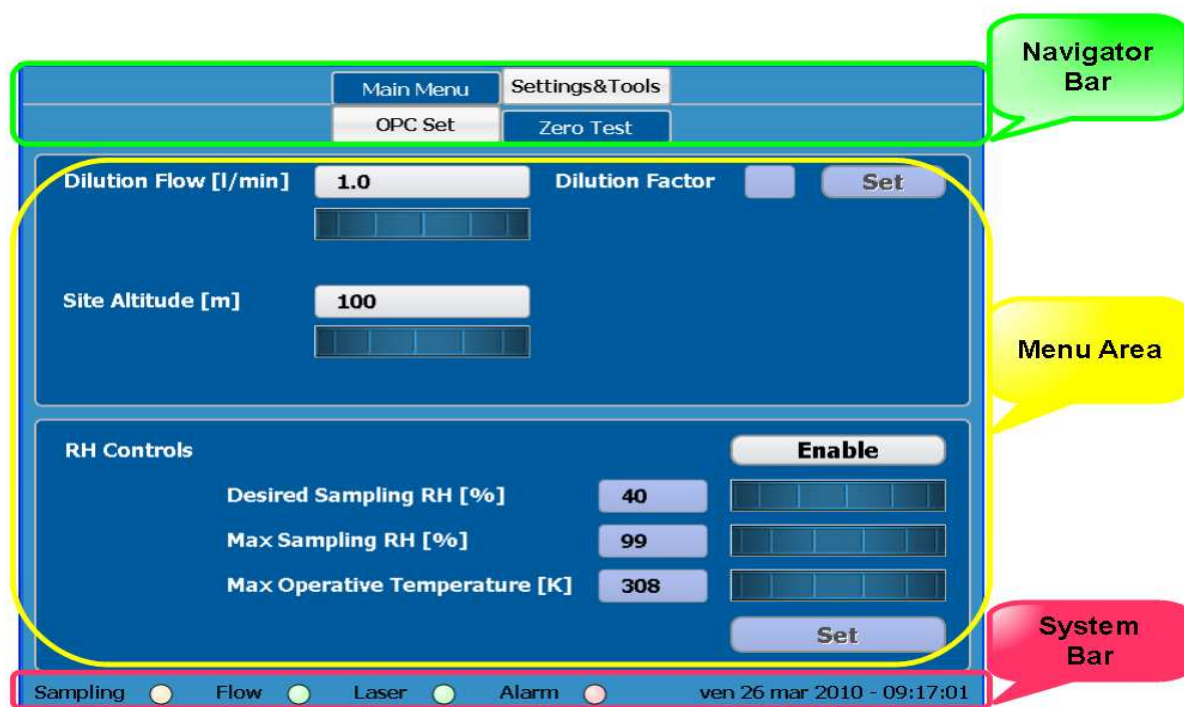


Figura 5.1: Layout del menu

La barra di navigazione, sempre posta nella parte superiore della schermata, riassume il percorso del menu selezionato corrente e consente all'utente di muoversi rapidamente tra i diversi sottomenu, in modo molto intuitivo.

Il suo schema di popolamento segue questa regola generale:

1. La barra di navigazione viene sempre popolata da sinistra verso destra e quindi dall'alto verso il basso.
2. Ogni voce di menu è rappresentata da un pulsante.
3. Le voci di menu attive hanno uno sfondo grigio chiaro, mentre quelle inattive sono colorate in blu scuro.
4. Il root menu è sempre situato nell'angolo superiore sinistro del gruppo pulsanti.
5. Il parent menu attivo si trova sempre sulla stessa riga del root menu, ma alla sua destra.
6. Il sottomenu attivo sta sulla riga inferiore con tutti i menu figli inattivi.

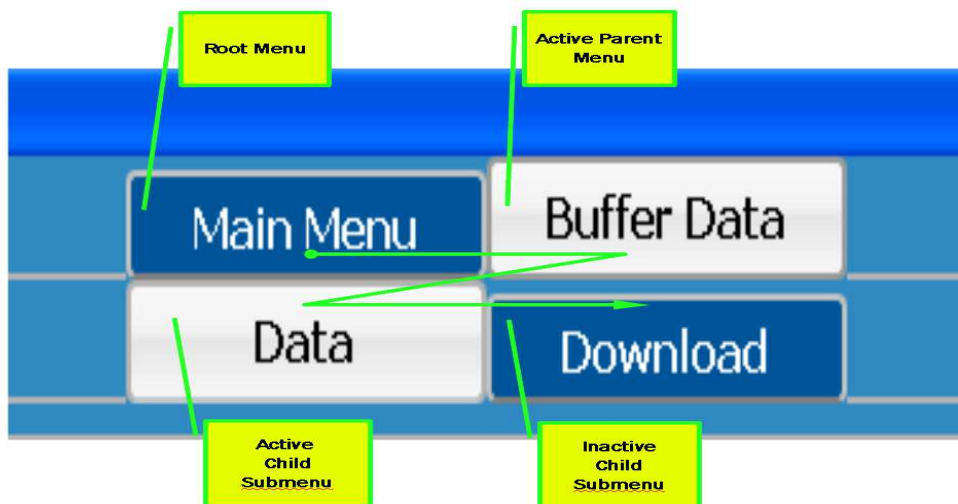


Figura 5.2: Barra di navigazione – Schema di popolamento del menu

Nella Figura 5.2, le informazioni nei quattro pulsanti dicono che ci troviamo nel sottomenu “Data” del menu “Buffer Data”, accessibile dal “Main Menu”.

Per chiarire ulteriormente questo punto, potremmo utilizzare una rappresentazione gerarchica:

```

Main Menu
|_____ Buffer Data
           |_____ Data
           |_____ Download
  
```

L'**area menu** consente all'utente di accedere alle informazioni richieste o al comando impostato. Essa occupa la parte centrale più ampia della schermata.

La **barra di sistema**, sempre posizionata nella parte inferiore della schermata, fornisce all'utente alcune utili informazioni di status dello strumento.

Quattro *led* forniscono un feedback quasi istantaneo su:

- Campionamento (un led verde lampeggiante significa che il sistema sta campionando)
- Flusso (se acceso, informa l'utente che il flusso è nel range corretto)
- Laser (se acceso, informa l'utente che il sottosistema laser sta lavorando correttamente)
- Alarm (informa l'utente che il sistema potrebbe operare al di fuori delle specifiche a causa di un malfunzionamento)

Inoltre, la barra di sistema include alcuni pulsanti che si riferiscono ad operazioni utili nel menu contestuale corrente.

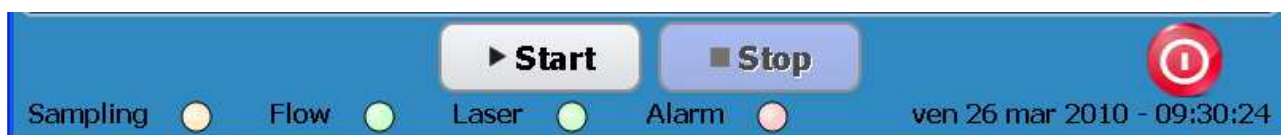


Figura 5.3: Barra di sistema – Pulsanti aggiuntivi

5.2 MAIN MENU

La schermata "Main menu" è la pagina che viene visualizzata allo start-up del sistema. E' la pagina root nella gerarchia del menu. La sua barra di sistema, oltre a visualizzare gli usuali led di informazione di stato, consente all'utente di avviare, arrestare o spegnere lo strumento premendo i pulsanti appropriati.

La struttura ad albero del menu nasce dalla pagina "Main Menu".



Figura 5.4: Main Menu

L'area del Menu mostra Quattro sottomenu, ognuno dei quali accessibile premendo il relative pulsante:

1. Real Time Data
2. Buffer Data
3. Settings&Tools
4. Service

I paragrafi seguenti descrivono questi Quattro sottomenu.

5.2.1 REAL TIME DATA

Questo sottomenu consente all'utente di raccogliere informazioni in real-time sui conteggi delle particelle, sulle concentrazioni di PMx e sul sistema in generale.

5.2.1.1 Particle Conc

Questa schermata permette di visualizzare a display il trend della concentrazione in real-time delle ultime 6 ore di campionamento. I pulsanti relativi alle 8 classi granulometriche da selezionare e visualizzare si trovano nella parte bassa del monitor. Questi pulsanti permettono una visualizzazione grafica dell'andamento temporale della classe scelta e mostrano anche il valore della concentrazione media dell'ultimo minuto di osservazione.

Il software di gestione implementa un sistema di auto-scaling per una visualizzazione ottimale delle classi granulometriche, adattato al valore di fondo scala relativo alla frazione più piccola tra quelle scelte.

E' comunque possibile cambiare manualmente il valore di fondo scala agendo direttamente sul cursore nella parte superiore dello schermo.

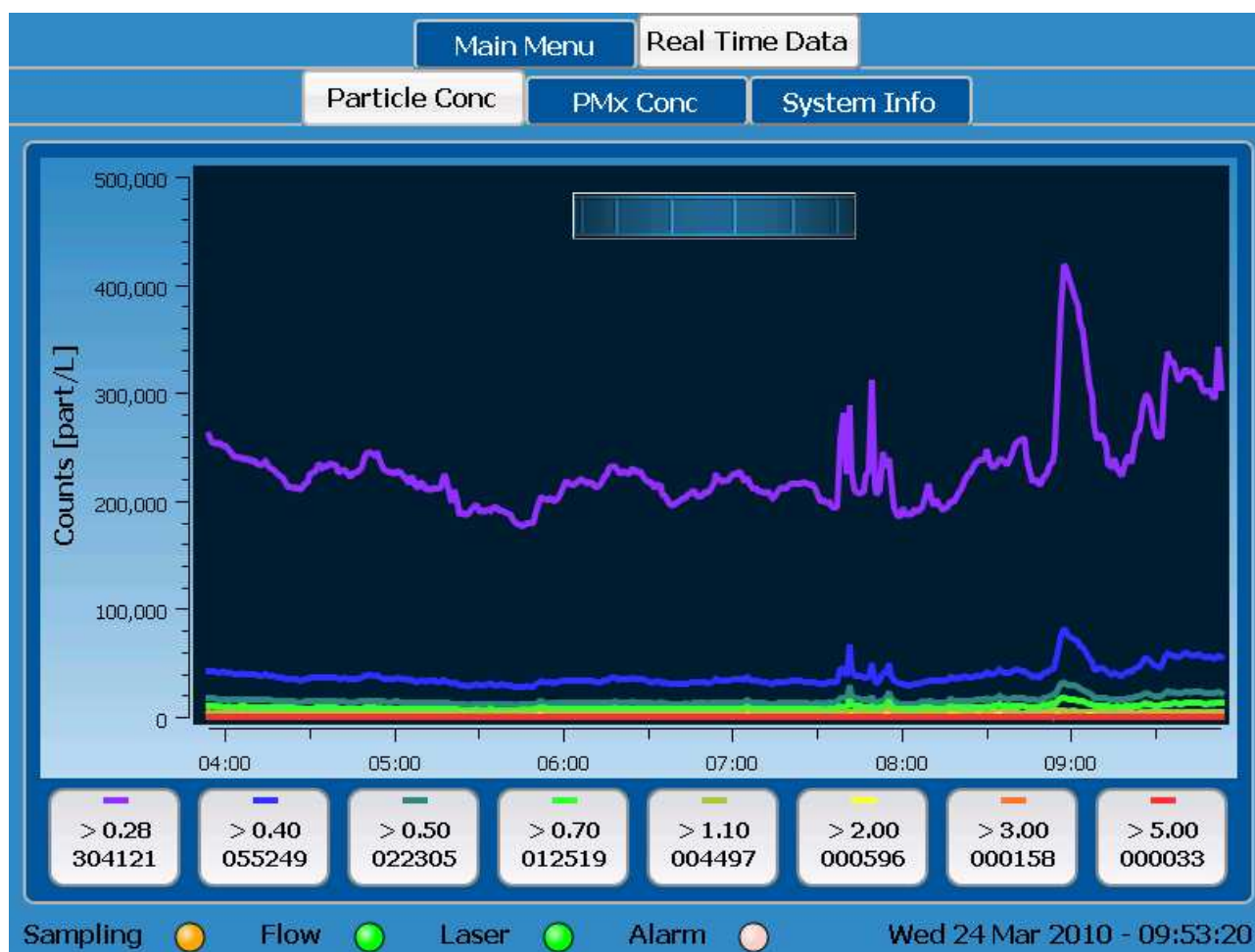


Figura 5.5: Schermata Particle Concentration

5.2.1.2 PMx Conc

La pagina permette di visualizzare in real-time gli andamenti della concentrazione di massa del PMx espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ delle ultime sei ore di campionamento.

Combinando i vari pulsanti è possibile visualizzare tutte le differenti frazioni granulometriche che possono essere ottenute con le informazioni disponibili, così come mostrato nella tabella sottostante. Ogni pulsante mostra anche il valore medio di concentrazione dell'ultimo minuto di osservazione.

Pulsante sinistro	Pulsante centrale	Pulsante destro	Frazioni granulometriche visualizzate		
ON	ON	ON	PM ₁₀ -PM _{2,5}	PM _{2,5} -PM ₁	PM ₁
ON	ON	OFF	PM ₁₀ -PM _{2,5}	PM _{2,5}	---
ON	OFF	OFF	PM ₁₀	---	---
ON	OFF	ON	PM ₁₀ -PM ₁	---	PM ₁
OFF	ON	ON	---	PM _{2,5} -PM ₁	PM ₁
OFF	ON	OFF	---	PM _{2,5}	---
OFF	OFF	ON	---	---	PM ₁

La visualizzazione degli andamenti può essere ottimizzata modificando manualmente il valore di fondo scala. L'operazione di scaling può essere effettuata agendo sul cursore posto nella parte superiore dello schermo.

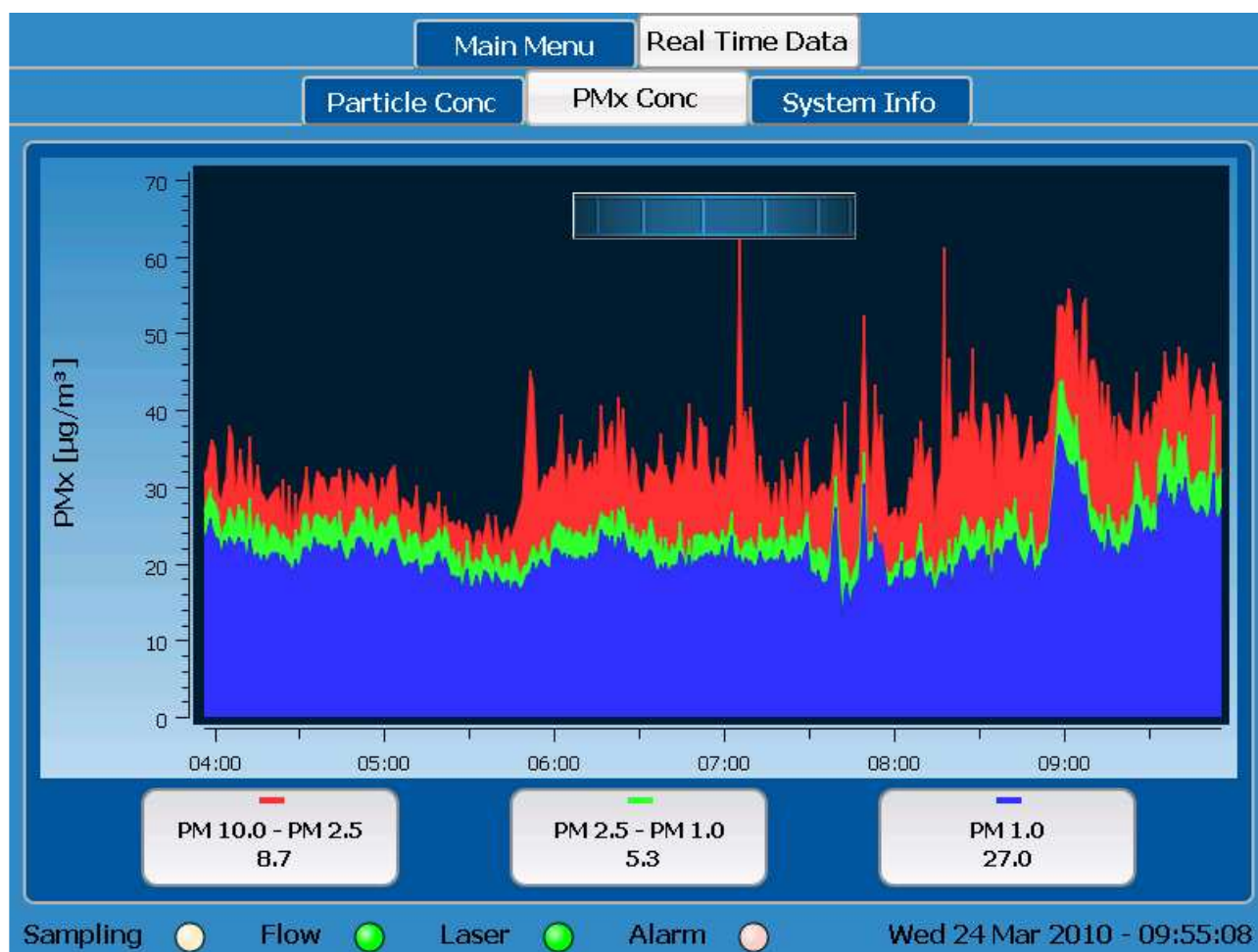


Figura 5.6: Schermata PMx Conc

5.2.1.3 System Info

La schermata System Info fornisce varie informazioni riguardanti lo stato di campionamento dell'OPC. Il significato di ogni campo è descritto dettagliatamente nell'elenco seguente:

- 1 **Current Status:** fornisce informazioni sullo stato del campionamento. I possibili valori sono:
 - 1.1 'ON'
 - 1.2 'OFF'
- 2 **Operating Mode:** fornisce informazioni sul comportamento del sistema a seguito di un evento di power failure. I possibili valori sono:
 - 2.1 'AUTOSTART', indica che in caso di improvvisi cali di tensione, una volta riavviato, lo strumento riassumerà lo stato operativo (per es. Sampling o Ready) precedente l'evento di power down. Questo è il settaggio di default.
 - 2.2 'NO AUTOSTART'¹, non implementato.
- 3 **Count Mode:** specifica il metodo di conteggio delle particelle. I valori possibili sono:
 - 3.1 'TOTAL COUNT' per conteggi cumulativi di particelle al di sopra di ogni soglia di classe.
 - 3.2 'DIFFERENTIAL COUNT'⁴ Per il conteggio differenziale di particelle all'interno di soglie di classe adiacenti.
- 4 **Sampling flow:** indica il valore corrente del flusso della linea di campionamento in [slpm].²
- 5 **Dilution flow:** come Sampling flow, ma riferito alla linea fisica di diluizione.
- 6 **Ext Temperature:** indica il valore corrente della temperatura esterna in [K].
- 7 **Sample Temperature:** indica il valore corrente della temperatura [K] del campione in aria già diluita, all'ingresso della camera di misura del sensore Laser
- 8 **Ext RH:** indica il valore corrente di umidità relativa (RH %) esterna
- 9 **Sample RH:** indica il valore corrente di umidità relativa (RH %) in aria già diluita, all'ingresso della camera di misura del sensore Laser

¹ Alcune modalità operative possono non essere state implementate nello strumento al momento della redazione di questo documento.

² Le condizioni standard sono 101.3 KPa e 273.1 K

10 **Last buffer warning:** indica l'elenco di tutti i messaggi di Warning relativi all'ultimo ciclo di campionamento.

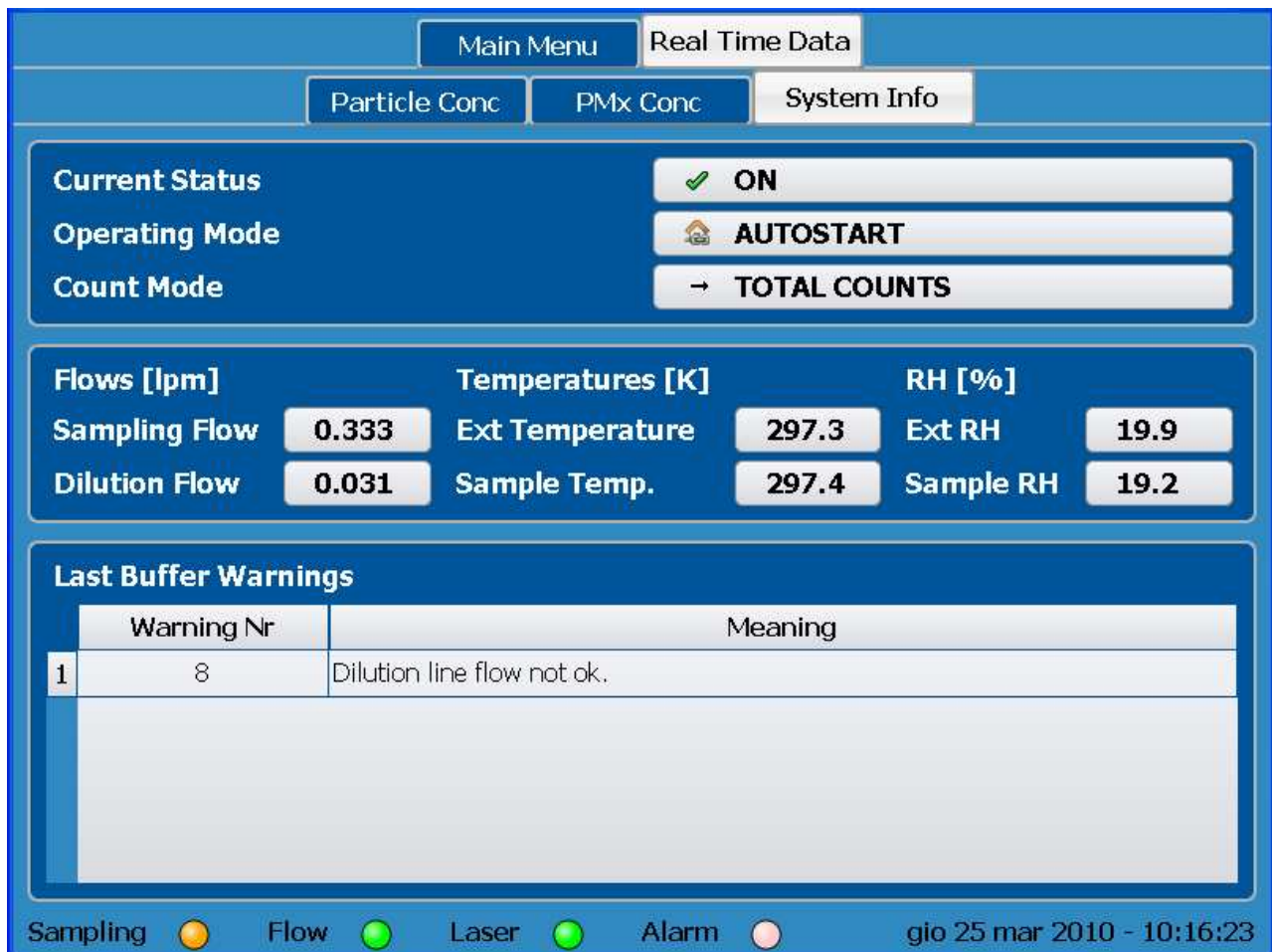


Figura 5.7: Schermata System Info

5.2.2 SETTINGS & TOOLS

La personalizzazione dei parametri di campionamento e i controlli di qualità sono sempre stati i principali obiettivi di progettazione di FAI Instruments. OPC Monitor non fa eccezione: altamente configurabile nella sua intrinseca semplicità.

5.2.2.1 OPC Set

La schermata *OPC Set* consente all'utente finale di adattare lo strumento alle condizioni ambientali di campionamento correnti. In questo modo, la probabilità di eventi di eccesso di conteggi in ambienti ricchi di polveri può essere fortemente ridotto scegliendo l'appropriato rapporto di diluizione. Lo stesso vale per gli effetti dell'umidità, che possono essere mitigati grazie ad un corretto settaggio del sottosistema di controllo dell'Umidità Relativa. In questo paragrafo viene fornita una descrizione dei settaggi disponibili:

- 1 **Dilution Flow:** può essere settato nel range $[1 \div 5 \text{ slpm}]$. L'operazione può essere effettuata semplicemente spostando verso sinistra (-) o verso destra (+) il cursore blu nella parte alta del pannello. Una volta raggiunto il desiderato valore del Flusso di Diluizione e/o il desiderato fattore di Diluizione, l'utente deve premere il pulsante 'Set'. Questa operazione può essere eseguita anche mentre lo strumento sta campionando e non richiede un reboot del sistema.
- 2 **Site Altitude:** questo campo può essere settato per tenere conto del valore della pressione atmosferica. Questo valore può essere facilmente impostato utilizzando il relativo cursore (NON ANCORA IMPLEMENTATO)
- 3 **Desired Sampling RH:** questo campo corrisponde al livello di umidità relativa desiderato per il ciclo di campionamento corrente. Il sottosistema heater sarà attivato se e solo se l'RH misurata supera il valore di RH di campionamento desiderato. Bisogna notare che se l'RH misurata scende al di sotto del valore minimo di RH di campionamento ('Min Sampling RH'), nessuna azione verrà effettuata dal sistema heater. Questo valore può essere facilmente settato utilizzando il relativo cursore.
- 4 **Max Sampling RH:** questo campo è inattivo ed è stato previsto per eventuali utilizzi futuri.
- 5 **Max Operative Temperature:** questo campo è stato inserito per dare all'utente la possibilità di arrestare l'heater se la temperatura dell'aria campionata supera il valore desiderato. Bisogna notare che, indipendentemente dal valore di questo parametro, l'heater verrà spento per evitare danni al sensore ottico ogni volta che la temperatura supererà i 308,1 K. Tale valore può essere facilmente settato utilizzando il relativo cursore.

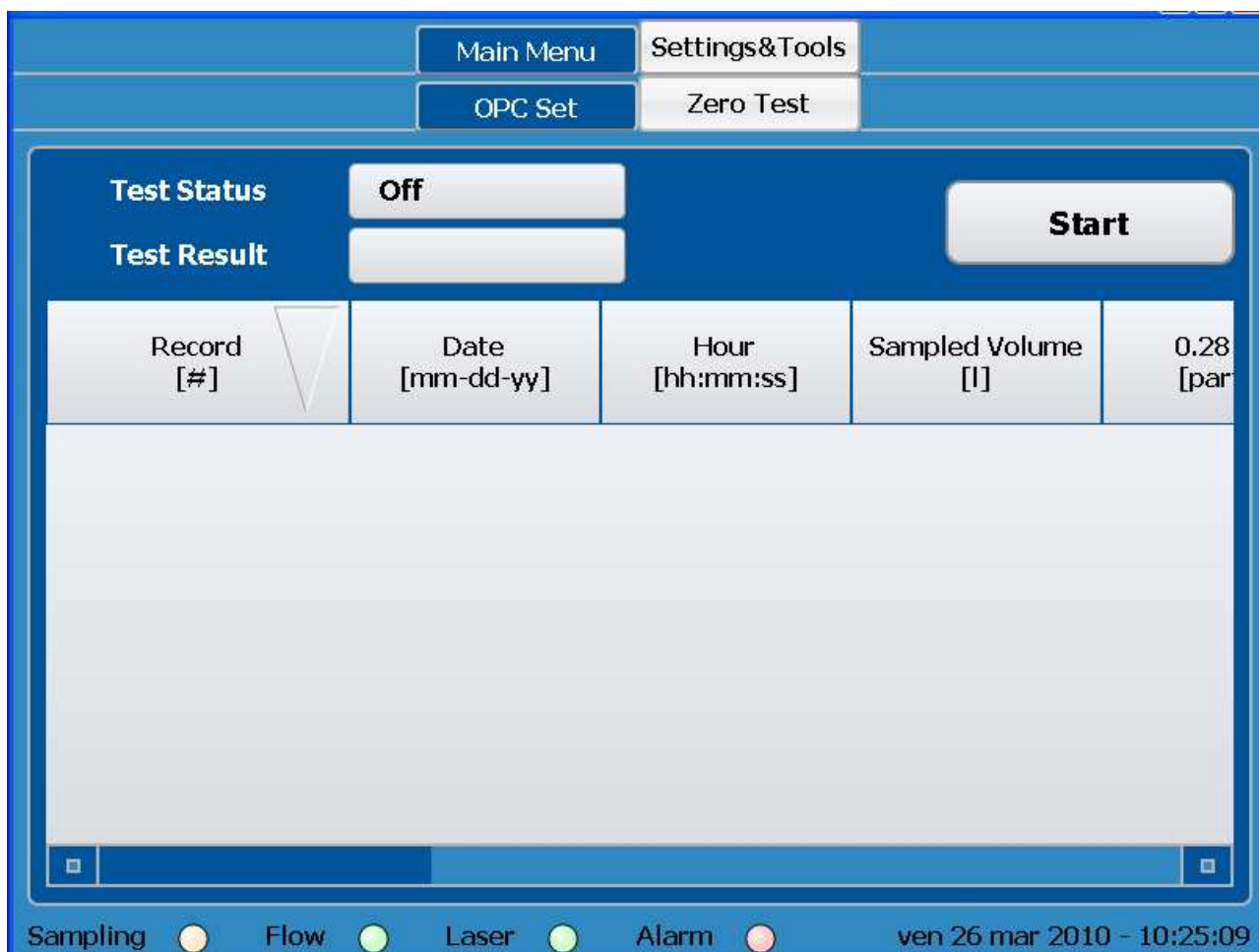
Il Controller RH può essere abilitato attraverso il pulsante **Enable/Disable**. Inoltre, qualsiasi cambiamento nei valori dei Controlli RH non sarà accettato dal sistema a meno che non venga premuto il tasto **Set**.

I valori operativi dei parametri del Controllo RH (RH di campionamento, Max RH di campionamento e Max Temperatura Operativa) sono quelli che compaiono sulla schermata.

E' possibile settare valori differenti, quando il controllo di Status dell'RH è ON, agendo sul cursore posto sulla destra di ogni parametro e premendo il pulsante **Set**.

5.2.2.2 Zero Test

Questa schermata permette all'utente di avviare uno zero test e/o di verificare i risultati di sessioni di test precedenti. Uno zero test consiste in una sequenza di campionamento di 15 minuti durante la quale aria pulita viene fatta passare attraverso la camera di misura dell'OPC. Con l'andare del tempo, una graduale riduzione nel numero dei conteggi deve essere osservata per tutte le classi granulometriche delle particelle, fino al raggiungimento di 0 conteggi negli ultimi minuti della sequenza di campionamento.



Record [#]	Date [mm-dd-yy]	Hour [hh:mm:ss]	Sampled Volume [l]	0.28 [par]

Sampling ● Flow ● Laser ● Alarm ● ven 26 mar 2010 - 10:25:09

Figura 5.9: Schermata Zero Test

Lo zero test può essere effettuato sia in Status *Ready* che in Status *Sampling*.

Alla fine di ogni sessione di test il risultato dell'operazione viene mostrato nel box "Test Result", ma anche i dati grezzi del test sono disponibili per verifiche e/o ricerche e riparazioni di guasti nella tabella dati inclusa.

I dati del test mostrati in questa schermata verranno cancellati all'inizio di un nuovo ciclo di test.

Se il test viene effettuato durante il ciclo operativo di campionamento (Status *Sampling*), i dati grezzi relativi al test vengono memorizzati sequenzialmente anche nel *Buffer Data Record*

5.2.3 BUFFER DATA

Questo menu è dedicato alle operazioni riguardanti la gestione dei dati campionati, come la consultazione dei dati e il download dei dati su chiavetta USB.

5.2.3.1 Data

La schermata *Data* consente all'utente di esaminare nel dettaglio tutti i dati relativi al ciclo di campionamento corrente. I dati sono organizzati in righe e colonne. Ogni riga rappresenta tutte le informazioni rilevanti per un campione di un minuto, mentre ogni colonna rappresenta una categoria di dati.

Main Menu Buffer Data				
Data		Download		
Record [#]	CI-88 Record [#]	Date [mm-dd-yy]	Hour [hh:mm:ss]	
4099	4100	03/24/10	08:58:23	S
4100	4101	03/24/10	08:59:23	S
4101	4102	03/24/10	09:00:23	S
4102	4103	03/24/10	09:01:23	S
4103	4104	03/24/10	09:02:23	S
4104	4105	03/24/10	09:03:23	S
4105	4106	03/24/10	09:04:23	S
4106	4107	03/24/10	09:05:23	S
4107	4108	03/24/10	09:06:23	S
4108	4109	03/24/10	09:07:23	S
4109	4110	03/24/10	09:08:23	S
4110	4111	03/24/10	09:09:23	S

Sampling  Flow  Laser  Alarm  Wed 24 Mar 2010 - 09:56:42

Figura 5.10: Schermata *Data*

Le categorie sono elencate nella tabella seguente:

Record	Numero del record. Comincia da zero all'inizio del ciclo di campionamento.
CI88-rec	#CAMPO RISERVATO
Date	Data chiusura del record con formato <i>MM/GG/AA</i> <i>M</i> = Mese <i>G</i> = Giorno del Mese <i>A</i> = Anno
Hour	Ora chiusura del record con formato <i>hh:mm:ss</i>
ID	Status dello strumento (<i>SAMPLING</i> o <i>ZERO TEST</i>)
Sampled Volume	Volume Campionato [l]
Qc Volume	Controllo di Qualità sul volume del campione
Operative Dilution Factor	Fattore di Diluizione misurato
Qc Dilution Factor	Controllo di Qualità sul fattore di diluizione misurato
Count Mode	Modalità conteggio OPC
0.28	Concentrazione volumetrica delle particelle > 0.28 µm (diametro ottico)
0.4	Concentrazione volumetrica delle particelle > 0.40 µm (diametro ottico)
0.5	Concentrazione volumetrica delle particelle > 0.50 µm (diametro ottico)
0.7	Concentrazione volumetrica delle particelle > 0.70 µm (diametro ottico)
1.1	Concentrazione volumetrica delle particelle > 1.10 µm (diametro ottico)
2	Concentrazione volumetrica delle particelle > 2.0 µm (diametro ottico)
3	Concentrazione volumetrica delle particelle > 3.0 µm (diametro ottico)
5	Concentrazione volumetrica delle particelle > 5.0 µm (diametro ottico)
PM₁₀	Concentrazione di massa PM ₁₀ [µg/m ³]
PM_{2.5}	Concentrazione di massa PM _{2.5} [µg/m ³]
PM₁	Concentrazione di massa PM ₁ [µg/m ³]
Warning Field	Codici di Warning occorsi durante il campionamento .

Tab 5.1: Descrizione dei Campi del *Buffer Data Record*

5.2.3.2 Download

La schermata *Download* permette all'utente di fare il download dei dati su una flash drive USB. La procedura per il recupero dei dati è la seguente:

1. Connettere la chiavetta USB al connettore sul lato sinistro del pannello frontale dell'OPC Monitor;
2. Premere il tasto **'Mount'** e attendere la risposta del sistema;
3. Se la chiavetta non si dovesse installare, seguire le istruzioni a display o provare con un'altra chiavetta.

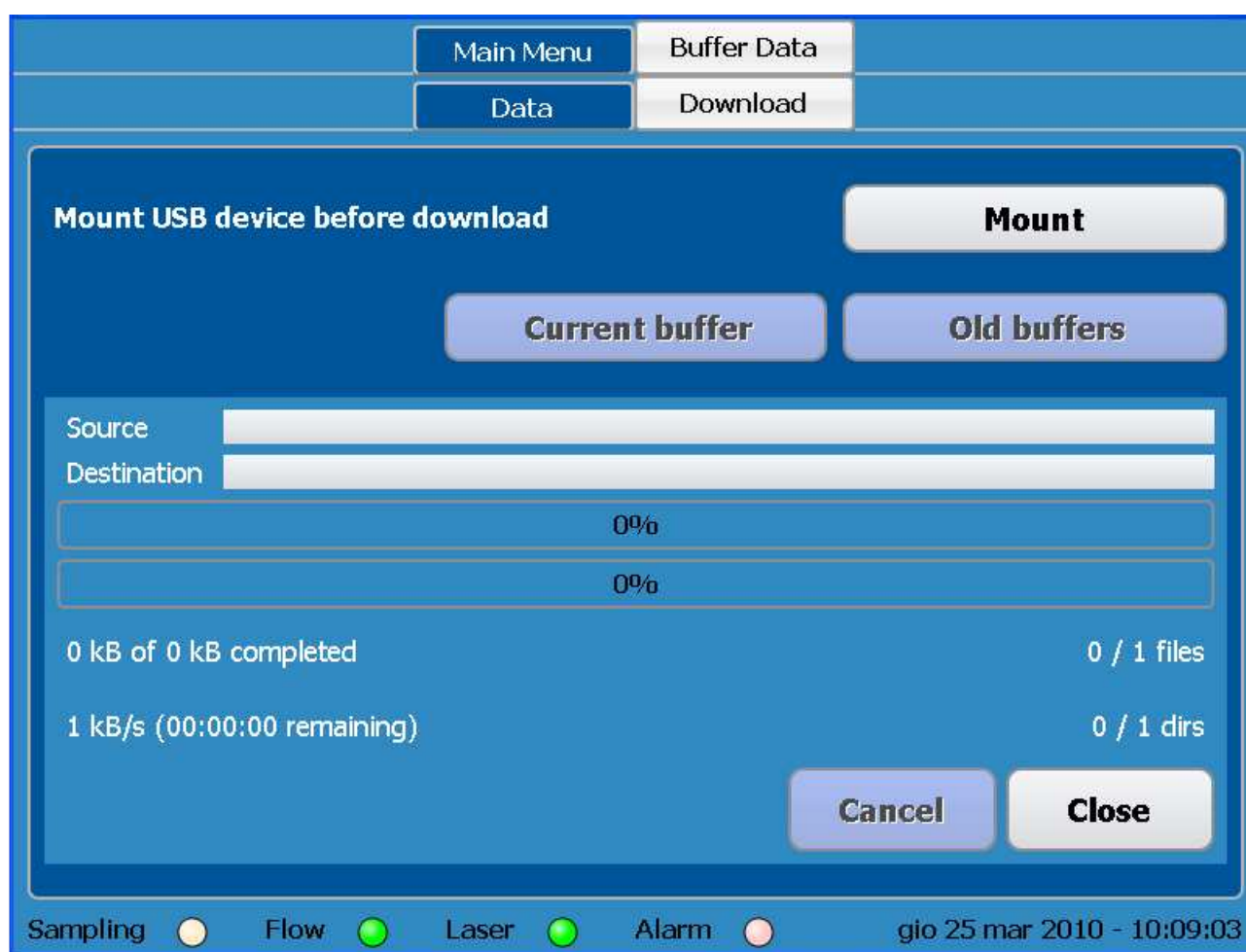


Figura 5.11: Schermata di Download prima del trasferimento dati

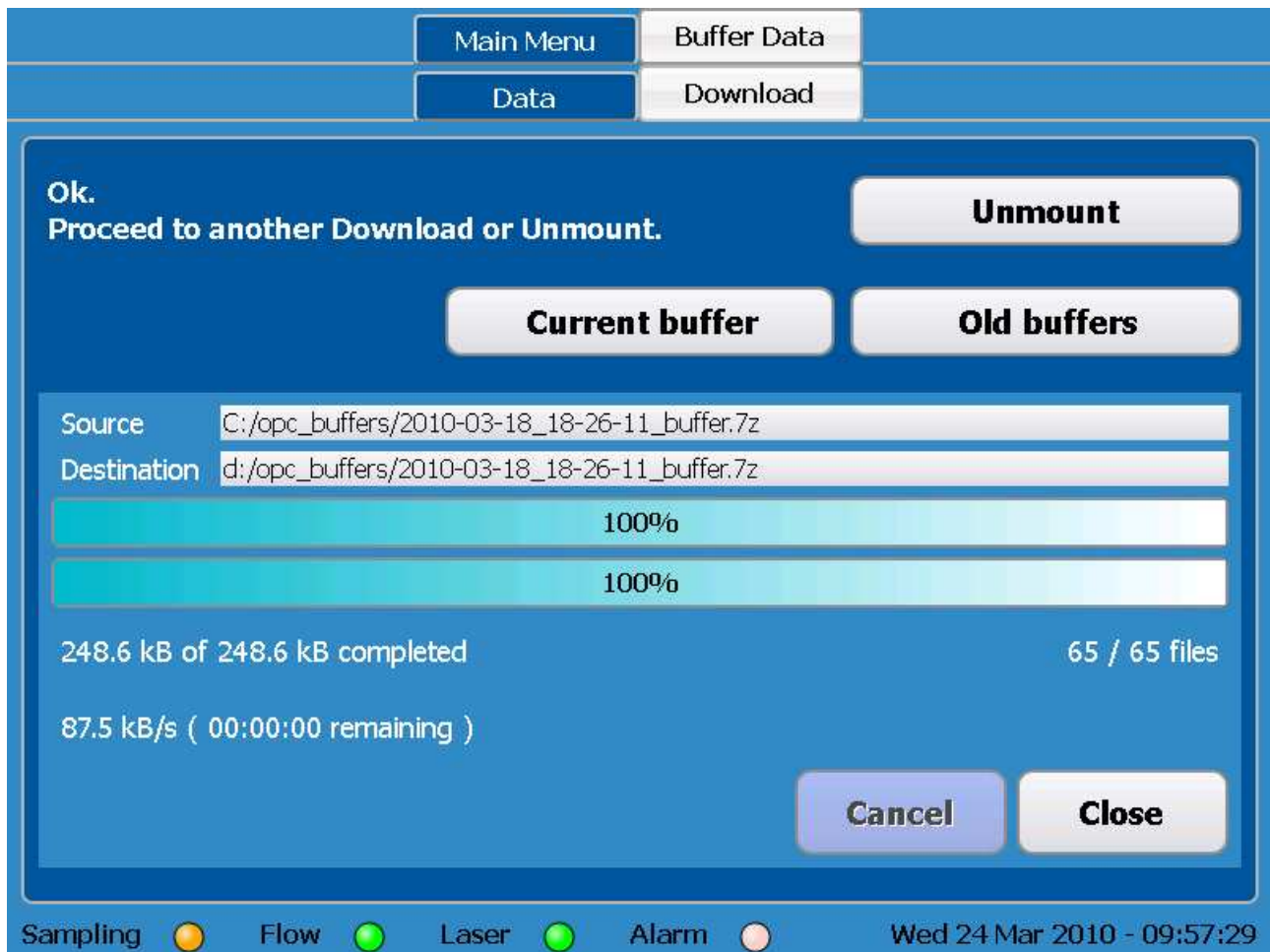


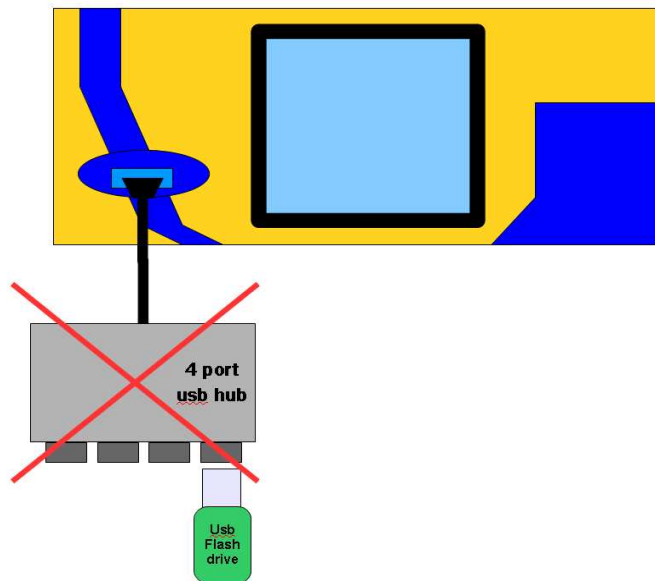
Figura 5.12: Schermata di Download dopo il trasferimento dati

4. Una volta installata la chiavetta, premere il tasto:
 - **'Current Buffer'** per scaricare i dati relativi al giorno di campionamento corrente, a partire dall'ultima mezzanotte;
 - **'Old buffers'** se interessati a tutti i buffer precedenti escluso il buffer corrente.
5. Osservare la barra di avanzamento e attendere il completamento del trasferimento dati
6. Premere **'Unmount'** e attendere la risposta del sistema
7. Estrarre la chiavetta



ATTENZIONE !

Connettere **sempre** la chiavetta USB direttamente all'OPC Monitor. Non inserire **mai** la chiavetta USB in un hub USB direttamente connesso alla presa sul pannello frontale dello strumento, poiché questo potrebbe rendere la chiavetta permanentemente invisibile all'OPC Monitor. In tal caso, sarà necessario utilizzare un'altra chiavetta USB per scaricare i dati.



- **Assicurarsi** che la pennetta **non contenga virus** prima di inserirla nella presa USB dell'OPC Monitor. L'infezione di un virus potrebbe causare instabilità e/o danni del sistema. FAI Instruments S.r.l. non si assumerà la responsabilità delle eventuali conseguenze derivanti dalla mancata considerazione di questo avviso.
- Si noti che i file degli **Old Buffer** vengono scaricati nel formato compressa **7z**. La maggior parte delle utilities di archiviazione sono in grado di decomprimere il formato 7z, ma in caso di necessità è possibile scaricare il software di decompressione dal sito:

<http://www.7-zip.org/>

5.2.4 SERVICE

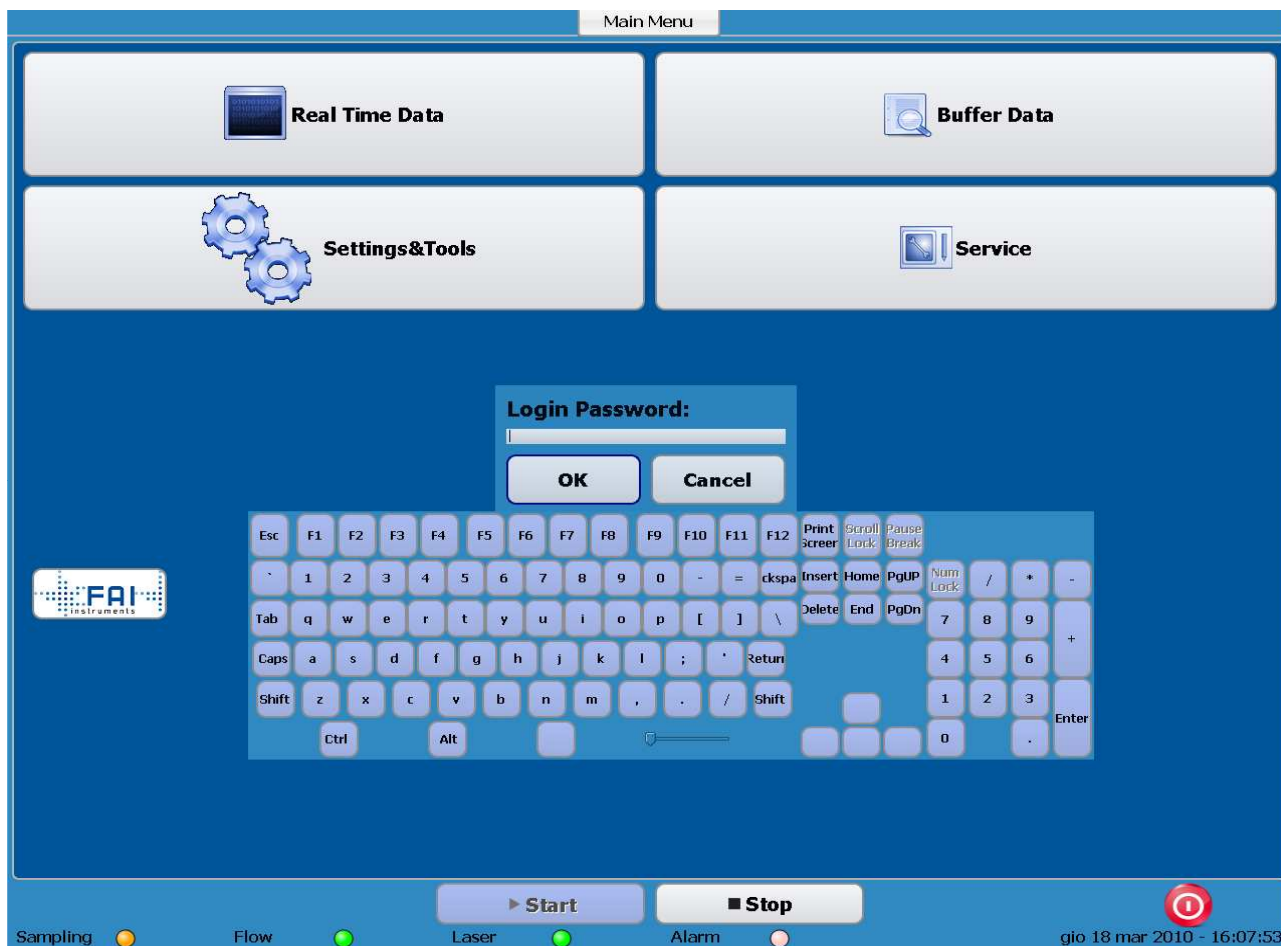


Figura 5.13: Sottomenu Service

Il sottomenu Service è riservato al personale di Assistenza soltanto per la verifica del sistema e per la risoluzione di problemi. L'accesso al menu Service (chiamato anche Service Mode) è protetto da password.

CAPITOLO 6

6. MANUTENZIONE



Gli interventi di manutenzione devono essere eseguiti esclusivamente da personale qualificato, tenendo presenti le avvertenze generali riportate nel Capitolo 1 del presente manuale.

La manutenzione dello strumento è suddivisa in Preventiva ordinaria e Straordinaria:

- la MANUTENZIONE PREVENTIVA ORDINARIA deve essere effettuata dal personale operativo che prende in consegna lo strumento
- la MANUTENZIONE STRAORDINARIA può essere effettuata da personale tecnico addestrato per l'assistenza o da Centri di Assistenza Tecnica autorizzati (vedi sezione 6.2 - Manutenzione Straordinaria)



Per l'Assistenza Tecnica del produttore contattare il centro Assistenza FAI Instruments.
Tel. 06-9050248 FAX 06-90539008
Email: info@fai-instruments.it

6.1 MANUTENZIONE PREVENTIVA ORDINARIA

Gli interventi di verifica e manutenzione preventiva raccomandati sono elencati nella tabella seguente :

Tipo di intervento		Periodicità
1	Pulizia della testa e ingrassaggio dell'impattore	mensile
2	Controllo e pulizia della linea di prelievo	ogni 4 mesi
3	Sostituzione parti usurabili della pompa utilizzando il kit di manutenzione (non fornito con lo strumento)	annuale
4	Sostituzione dei filtri utilizzando il kit di manutenzione (non fornito con lo strumento)	annuale
5	Prove e verifiche di qualità delle misure	annuale
6	Controllo calibrazione del Sensore Laser	annuale



Note: Le condizioni operative dello strumento possono essere molto diverse, è pertanto consigliato effettuare i vari interventi con una periodicità adeguata alle effettive condizioni di impiego tenendo comunque presente come riferimento orientativo la tabella sopra esposta.

6.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA



Gli interventi di manutenzione straordinaria devono essere eseguiti esclusivamente da personale Tecnico qualificato (vedere Capitolo 1 del presente manuale).

Per manutenzione straordinaria si intendono quegli interventi necessari al ripristino della normale operatività dello strumento dopo guasti o dopo lunghi periodi di inattività.



Gli interventi di manutenzione straordinaria possono essere eseguiti esclusivamente da:

- **Tecnico Qualificato** che potrà effettuare operazioni di manutenzione straordinaria (riparazioni) dello strumento, sulla base di istruzioni tecniche dettagliate ricevute in apposito corso di addestramento
- **Centro di Assistenza Tecnica autorizzato**
- **Servizio di Assistenza Tecnica di FAI Instruments S.r.l.**



Per l'Assistenza Tecnica del produttore contattare il centro Assistenza FAI Instruments.

Tel. 06-9050248 FAX 06-90539008

Email: info@fai-instruments.it

6.3 MESSA FUORI SERVIZIO DELLO STRUMENTO

Al termine della vita operativa dello strumento è necessario liberarsene evitando di causare pericoli per le persone e di recare danno all'ambiente.

6.3.1 Messa fuori servizio temporanea

Nel caso di una messa fuori servizio temporanea della strumentazione disattivare il sistema, ed applicare opportuni contrassegni-etichette di "MATERIALE FUORI SERVIZIO".

Lo strumento, possibilmente nel suo imballo originale, deve essere immagazzinato al coperto, in posizione orizzontale, senza che sopra vi siano appoggiati ulteriori carichi.

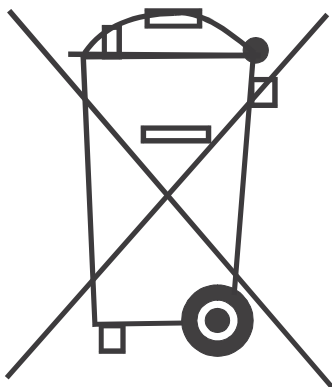
La temperatura di immagazzinamento dovrà essere mantenuta tra -10 e +60°C per evitare danneggiamenti.

L'umidità relativa di immagazzinamento è indifferente purché non vi sia formazione di condensa.

6.3.2 Smaltimento



Al termine della vita operativa dello strumento, esso deve essere consegnato a centri specializzati autorizzati alla raccolta di rifiuti elettrici/elettronici, in conformità con le norme in vigore.



Non sono mostrati e spiegati i dati scaricati su chiavetta

Mancano i warning

Mancano informazioni per montaggio/smontaggio tubi e teste per manutenzione ordinaria

Mancano informazioni relative al collegamento seriale (comandi etc.)

