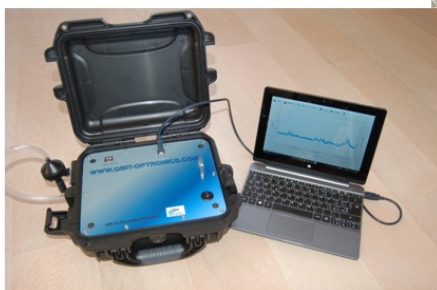


LCT-14

MANUALE OPERATIVO



ATTENZIONE

L'uso di componenti o regolazioni ovvero l'esecuzione di procedure diverse da quelle qui specificate può causare il danneggiamento dello strumento o di sue parti.

ATTENZIONE

Il presente manuale è un accessorio dello strumento LCT-14. Conservarlo per uso futuro.

QBIT Srl
via La Farina 47
50132 Firenze - ITALIA
Tel: +39.0573.72660
Fax: +39.0573.72660
sales@qbit-optronics.com

(questa pagina intenzionalmente lasciata bianca)

INDICE

AVVERTENZE	5
PREMESSE	5
1. CONTROLLO DELLA MERCE RICEVUTA	5
2. AMBIENTE DI LAVORO	5
3. RESPONSABILITA'	5
4. GARANZIA	6
CAPITOLO I - SICUREZZA	7
I.1. SICUREZZA GENERALE	7
I.2. MISURE PRECAUZIONALI	7
I.2.1. Posizione	7
I.2.2. Alimentazione	7
I.2.3. Corretto utilizzo	7
I.2.4. In caso di guasto	7
I.2.5. Pulizia	8
CAPITOLO II – SPECIFICHE TECNICHE	9
II.1. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO	9
II.2. RISOLUZIONE E ACCURATEZZA	9
II.3. SPECIFICHE GENERALI DEL SISTEMA	10
II.4. VERSIONI	11
II.5. BATTERIE ESTERNE	11
II.6. TERMINI TECNICI	11
II.7. SMALTIMENTO	12
CAPITOLO III – DESCRIZIONE	13
III.1. PANNELLO PRINCIPALE	13
III.1.1. Interruttore di sistema	14
III.1.2. Targhetta identificativa	14
III.1.3. Presa USB-B (dati)	14
III.1.4. Presa USB-A.(power)	14
III.1.5. Ponticello circuito pneumatico	15
III.2. PANNELLO POSTERIORE	16
III.2.1. Scarico aria	16
III.2.2. Sistema Misura Grandezze ambientali (temperatura, pressione, umidità).. ..	16
III.3. FILTRO SELETTORE E ACCESSORI	16
III.3.1. Filtro selettore.....	16
III.3.2. Alimentatore / Carica Batterie	17
III.3.3. Accessori opzionali	18
III.4. MANUALE	19
CAPITOLO IV – PREPARAZIONE	20
IV.1. POSIZIONE	20
IV.2. INSTALLAZIONE	20
CAPITOLO V - OPERATIVITA' DEL SISTEMA	21
V.1. MONTAGGIO FILTRO SELETTORE	21
V.2. COLLEGAMENTO ALIMENTAZIONI	22

V.2.1. Collegamento a rete elettrica	22
V.2.2. Collegamento alla batteria esterna	23
V.3. COLLOCAZIONE TABLET E ACCENSIONE	24
V.4. ACCENSIONE UNITA' PRINCIPALE.	26
V.5. INSTALLAZIONE E AVVIO SW	26
V.6. ESECUZIONE APPLICAZIONE QBIT PER WINDOWS	27
 CAPITOLO VI - MALFUNZIONAMENTI E RISOLUZIONE DEI PROBLEMI	 28
VI.1. RISOLUZIONE DEI PROBLEMI	28
 CAPITOLO VII - MANUTENZIONE	 29
VII.1. MANUTENZIONE ORDINARIA DA PARTE DELL'UTENTE	29
VII.1. 1. Regole generali di pulizia	29
VII.1. 2. Pulizia del filtro ciclone	29
VII.1. 3. Regolazione del flusso	29
VII.2. MANUTENZIONE AD OPERA DI PERSONALE SPECIALIZZATO	30
 APPENDICE – SOFTWARE QBIT	

INDICE DELLE FIGURE

Fig. II.1 – Configurazioni	12
Fig. III.1 – Pannello principale	14
Fig. III.2 – Dettaglio Prese USB.	15
Fig. III.3 – Collegamento Tablet presa USB-A.	15
Fig. III.4 – Pannello posteriore	16
Fig. III.5 – Selettori di Particolato	17
Fig. III.6 – Alimentatore / Carica batterie	17
Fig. III.7 – Batteria esterna	18
Fig. III.8 – Router wireless	19
Fig. V.1 – Collegamento filtro selettore	21
Fig. V.2 – Settaggio parametri flusso	22
Fig. V.3 – Collegamento a rete elettrica.	23
Fig. V.4 – Collegamento alla batteria.	24
Fig. V.5 – Tablet sistemato sul pannello principale	25
Fig. V.6 – Tablet alimentato con caricabatteria	26
Fig. V.7 – Schermata iniziale SW.	27

INDICE DELLE TABELLE

Tabella II.1 – Risoluzione e accuratezza	9
Tabella II.2 – Specifiche generali del sistema	10
Tabella II.3 – Versioni	11
Tabella II.4 – Batterie esterne	11
Tabella VI.1 – Risoluzione dei problemi.	28

AVVERTENZE

QBIT s.r.l. è responsabile agli effetti della sicurezza, affidabilità e prestazioni solo se:

- . il sistema è utilizzato in conformità alle istruzioni contenute in questo manuale - relative sia alle precauzioni di sicurezza che all'uso del sistema;
- . qualsiasi operazione di modifica, ritaratura e manutenzione è effettuata da personale qualificato e autorizzato da QBIT S.r.l. ;
- . l'impianto elettrico dell'ambiente a cui è destinato il misuratore è conforme sia alle prescrizioni IEC che alle prescrizioni localmente vigenti.

Il sistema LCT-14 è un misuratore in continua portatile di Particolato (“Polveri Sottili”). Il suo campo di utilizzo è quello del monitoraggio di qualità dell’aria in ambienti industriali, luoghi di lavoro o residenziali. Può essere usato sia in misurazioni “indoor” che “outdoor”. In questo secondo caso deve essere collocato in posizioni protette che non lo sottopongano a precipitazioni o contatto diretto con acqua, neve o grandine.

PREMESSE

Le istruzioni che seguono devono essere osservate attentamente allo scopo di installare il dispositivo propriamente onde evitare rischi di danneggiamento del dispositivo.

1. CONTROLLO DELLA MERCE RICEVUTA

Ispezionare, in presenza del trasportatore, l'integrità e lo stato della merce ricevuta. Verificare la corrispondenza fra quanto consegnato e quanto descritto dal documento di trasporto. Contestare al trasportatore qualsiasi difformità e/o danno riscontrato.

N.B.: In accordo alle leggi nazionali ed internazionali, la merce viaggia sempre a rischio e pericolo del cliente. Salvo diverso accordo, la merce viene trasportata sempre senza assicurazione e a rischio del cliente.

Eventuali danni dovuti alla spedizione, trasporto, scarico e sballaggio non possono essere addebitati alla QBIT s.r.l.

2. AMBIENTE DI LAVORO

L'ambiente di lavoro deve essere conforme alle norme vigenti localmente sia per l'impianto elettrico sia come caratteristiche ambientali.

3. RESPONSABILITÀ'

QBIT s.r.l. garantisce, come rivenditore finale, la conformità del prodotto ai requisiti CE secondo le Direttiva del Consiglio N° 2004/108/EC (Electromagnetic Compatibility) e N° 2006/95/EC (Electrical safety of low voltage equipment).

L'utilizzazione, la sicurezza sul luogo di lavoro ed ogni altra attività sono svolte sotto la esclusiva responsabilità del "datore di lavoro", così come definito dall'art. 2 L. 626/1994 e comunque nel rispetto delle leggi locali e delle Direttive Europee (Direttiva del Consiglio N° 89/391/CEE e successive).

Pertanto la responsabilità del produttore è unicamente quella prevista dalla normativa vigente in materia e dalle direttive emanate dalla comunità europea.

Il produttore non è responsabile delle conseguenze pregiudizievoli derivanti da installazione, uso e manutenzioni non conformi a quanto previsto nel presente manuale e comunque dalla mancata adozione da parte dell'utilizzatore di tutte le cautele, misure precauzionali e norme di sicurezza necessarie ad evitare qualsiasi pregiudizio.

4. GARANZIA

QBIT s.r.l. garantisce che, al momento della spedizione, questo prodotto non presenta difetti o malfunzionamenti, e risponde alle specifiche riportate nel presente manuale. La garanzia è limitata alla riparazione o sostituzione, secondo quanto stabilito da QBIT s.r.l., di questo prodotto o di sue parti a patto che sia stato rispedito al luogo di fabbricazione e risulti a giudizio di QBIT s.r.l. effettivamente difettoso o malfunzionante, e comunque entro e non oltre un anno dalla data di prima spedizione dalla fabbrica.

La garanzia non si applica a quelle parti che sono indicate nel presente manuale come materiale di consumo da sostituire negli interventi di manutenzione (per esempio i filtri).

Fatta eccezione per quelle parti per le quali sono esplicitamente previsti interventi di manutenzione, la garanzia cessa se una qualunque altra parte del dispositivo viene aperta o smontata, o se viene effettuato qualunque comando, regolazione o procedura diverso da quelli specificati in questo manuale.

CAPITOLO I

SICUREZZA

Questo capitolo fornisce una breve descrizione delle normative di sicurezza di cui si è tenuto conto nella progettazione del sistema LCT-14.

Vengono inoltre descritte tutte le precauzioni di sicurezza da osservare durante l'uso del sistema.

I.1. SICUREZZA GENERALE

Il dispositivo LCT-14 rispetta le seguenti direttive:

- **Direttiva Comunitaria 2006/95/EC** concernente la sicurezza elettrica;
- **Direttiva Comunitaria 2004/108/EC** concernente la compatibilità elettromagnetica;

I.2. MISURE PRECAUZIONALI

Anche se il sistema è stato progettato in accordo con le norme di sicurezza vigenti, un uso attento ed appropriato è la migliore garanzia per una piena sicurezza.

E' ASSOLUTAMENTE NECESSARIO SEGUIRE LE REGOLE ELENcate NEI PARAGRAFI SEGUENTI PER IL CORRETTO FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA.

I.2.1. Posizione:

Posizionare il sistema su una superficie piana, lontano da fonti di calore o da grandi flussi d'aria. Per il corretto funzionamento lo strumento, se usato in esterno, deve essere collocato in posizioni protette che non lo sottopongano a precipitazioni o contatto diretto con acqua, neve o grandine. Durante la stagione estiva nelle ore meridiane, è consigliabile non esporre lo strumento all'irraggiamento solare diretto.

I.2.2. Alimentazione:

Il misuratore deve essere connesso ad una linea di alimentazione standard da 220 V, 50/60 Hz.

ASSICURARSI CHE LA PRESA DI ALIMENTAZIONE ESTERNA ABBAIA UNA CONNESSIONE DI TERRA EFFICIENTE.

I.2.3. Corretto utilizzo:

Non usare in presenza di gas infiammabili o aerosol di gas infiammabili.

Sia durante l'uso del sistema che a sistema disattivo, è necessario evitare di appoggiare lo strumento sul pavimento o dovunque corra il rischio di essere urtato, schiacciato o danneggiato.

Durante il normale funzionamento fare attenzione a non occludere né il filtro ciclone né il bocchettone (Gore-vent) di scarico aria posto sul lato posteriore dello strumento.

EVITARE ASSOLUTAMENTE CHE QUALUNQUE LIQUIDO VENGA ASPIRATO DAL FILTRO CICLONE; LO STRUMENTO POTREBBE ESSERE DANNEGGIATO IN MANIERA IRREPARABILE.

I.2.4. In caso di guasto:

In presenza di qualunque sintomo di malfunzionamento o guasto non continuare ad utilizzare il dispositivo. Disconnettere il dispositivo dall'alimentazione di rete e consultare il manuale (capito VI) e l'assistenza tecnica.

I.2. 5. Pulizia:

Usare un panno asciutto per la pulizia esterna. Non usare saponi o liquidi. Non usare getti di aria compressa.

Durante periodi di non utilizzo si consiglia di riporre lo strumento in luogo asciutto al riparo dalla polvere.

CAPITOLO II

SPECIFICHE TECNICHE

II.1. PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il Misuratore di Particolato (PM) Qbit LCT-14 è uno strumento basato sul principio del “Laser Scattering” ovvero sulla misura di luce diffusa dal particolato presente nel campione di aria introdotto in una cella di interazione ottica. Questo tipo di misura permette l’ottenimento di un valore in tempo reale, ovvero una misura in continuo del contenuto di particolato in aria. Tuttavia questa misura non è una misura diretta della massa di particolato presente in aria. La quantità di luce diffusa dal particolato è, infatti, proporzionale alla sua densità nell’aria a parità di proprietà fisico-chimiche e di distribuzione granulometrica del particolato stesso. La conversione del dato ottico deve essere riportata ad una misura di massa di particolato (sistema primario) attraverso un processo di taratura. Il valore in massa del PM è quindi tanto più accurato quanto più il campione usato nel processo di taratura è simile a quello del sito e del momento della misura

II.2. RISOLUZIONE E ACCURATEZZA – Tabella II.1

Grandezza	Valore	Unità	Note
Risoluzione misura PM	1/4096	Fondo Scala	(1)
Accuratezza misura PM	<1%	Fondo Scala	Su tutto il range dei tempi di misura (2)
Fondo scala misura PM	10000	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Settabile in Fabbrica (3)
Risoluzione misura temperatura	0.01	$^{\circ}\text{C}$	
Accuratezza misura temperatura	0.3	$^{\circ}\text{C}$	
Risoluzione misura pressione	0.01	kPa	
Accuratezza misura pressione	0.5	kPa	
Risoluzione misura umidità r.	0.04	%	
Accuratezza misura umidità r.	+/- 2	%	Per valori di umidità fra 20% e 80%

(1) Come indicato all’inizio di questa scheda tecnica i dati di risoluzione ed accuratezza della misura del PM sono relativi al segnale ottico prodotto dal campione di particolato. Le analoghe specifiche sul valore in massa di particolato derivano da un processo di taratura che è sensibile al tipo di campione testato (polveri carboniose, come quelle tipicamente invernali dovute ai sistemi di riscaldamento determinano un coefficiente di conversione più alto delle polveri siliciche più tipiche delle misure estive). L’accuratezza del dato in massa, in uno specifico sito ed in uno specifico periodo temporale, deve dunque essere valutata per confronto su un intervallo di alcune ore con un sistema di misura gravimetrico (metodo primario).

(2) L’accuratezza della misura è tanto maggiore quanto maggiore è l’intervallo di misura. Per misure di durata superiore ai 10 secondi l’accuratezza può arrivare a livelli migliori di 1 parte su 10^3 .

(3) Il range standard settato in Fabbrica corrisponde ad una concentrazione di $1500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a Fondo Scala. Il che produce per quanto indicato al punto (2) una sensibilità di misura migliore di $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per misure su intervalli di 10 secondi o superiori.

II.3. SPECIFICHE GENERALI DEL SISTEMA – Tabella II.2

Grandezza	Valore	Unità	Note
Alimentazione	24	V _{dc}	Alimentatore 220 V _{ac} e/o batterie a corredo
Assorbimento medio	<5	W	Con flusso pompa regolato a 2.2 l/min
Massimo Assorbimento di Picco	15	W	In calibrazione e con flusso pompa 3 l/min
Intervallo flusso pompa	0-3	l/min	Regolabile da SW
Flusso con ciclone PM2.5	2.2	l/min	Regolato in fabbrica
Tempo di misura	1-120	sec	Regolabile da SW
Intervallo di calibrazione	1-600	min	Regolabile da SW
Dimensione singola misura	64	Byte	
Unità di controllo			PC, Laptop, Tablet o Cell-phone dotato di interfaccia USB o Blue-tooth .
Capacità spazio libero disco unità di controllo	1	GByte	Consente il salvataggio più di un milione di misure
Durata	illimitata		Con alimentazione da rete elettrica
	>15	ore	Con batteria 24V/5Ah (a)
	>24	ore	Con Batteria 24V/8Ah (a)

(a) Nel caso in cui l'unità di controllo (tipo tablet) sia alimentata dallo strumento attraverso la presa USB-A (Power) da 5V-2A.

In questa modalità di funzionamento la batteria del Tablet viene mantenuta carica dallo strumento. In caso di Black-out (ad esempio con alimentazione di rete o da pannello solare) il Tablet rimane acceso per circa 4-5 ore e fa ripartire le misure appena lo strumento è nuovamente alimentato.

Nel caso in cui l'unità di controllo sia alimentata autonomamente la durata è incrementata del 30-50%.

II.4. VERSIONI (dimensioni e pesi) – Tabella II.3

Versione	Modalità	Batt.interna	Dimensioni (cm)	Peso (kg)
PC-R	PC esterno	NO	318x257x152	3.4
T-R	Tablet a bordo	NO	318x257x152	3.4
PC-B	PC esterno	24V- 5Ah	318x257x152	5.8
T-B	Tablet a Bordo	24V-5Ah	318x257x152	5.8

II.5. BATTERIE ESTERNE (dimensioni e pesi) – Tabella II.4

batteria	tensione	capacità	Durata/ricarica	scatola	Dimensioni	Peso
UPS	220 Vac	12V -7Ah (84 Wh)	4-5 h / 3h	UPS (plastica)	90x160x285	5.5 kg
Piombo 10 Ah	24 V	24V/10Ah	24h / 24h	Metallica	100x150x200	8-9 kg
LiFePO 5Ah	24 V	24V- 5Ah (120 Wh)	>15 h / 2.5h	Alluminio anodizzato	55x146x222	1.5 kg
LiFePO 8 Ah	24 V	24V-8Ah (192 Wh)	~24 h / 4h	Alluminio anodizzato	105x121x171	2.0 kg

[Durate indicative riferite al caso di Tablet alimentato dallo strumento.]

II.6. TERMINI TECNICI:

UNITA' PRINCIPALE: scatola principale equipaggiata con presa di alimentazione elettrica per bassa tensione, interruttore generale, filtro ciclone, maniglia orientabile.

ALIMENTATORE/CARICABATTERIE : alimentatore esterno da rete 220 Vac, con spia di funzionamento e cavo di collegamento per l'unità principale o la batteria.

BATTERIA: scatola esterna con cavi di collegamento bassa tensione per caricabatterie e unità principale.

TABLET: unità di controllo esterna da collegare all'unità principale tramite cavo USB o attraverso connessione radio Blue-tooth.



Figura II.1. Configurazioni:

In figura sono mostrate due versioni dell'unità "valigetta" interfacciate rispettivamente:

a) Blue-tooth con un tablet (per uso outdoor) e b) USB con un PC-portatile (per uso Indoor).

II.7. SMALTIMENTO

Al termine del tempo di vita del sistema e/o delle sue sottoparti, il materiale deve essere smaltito come materiale elettronico in conformità al Decreto Legislativo 151/2005 che recepisce le direttive europee 2002/95/EC e 2003/108/EC. L'utilizzatore è tenuto a contattare QBIT s.r.l. per istruzioni sullo smaltimento o la restituzione del materiale non più utilizzabile.

CAPITOLO III

DESCRIZIONE

Il sistema LCT-14 è un misuratore portatile di particolato (comunemente chiamato anche polvere sottile) per il controllo della qualità dell'aria. Lo strumento si basa su una misura ottica. La densità di particelle viene ricostruita in base alla misura della diffusione della luce di un fascio laser che si propaga in una cella di interazione. In assenza di una selezione del particolato lo strumento misura l'effetto dovuto alla presenza di tutti i tipi di pulviscolo (da quello submicrometrico ai granelli grandi diverse decine di micron). La categoria di polveri misurate (tipicamente PM2.5 o PM10) è dunque determinata da un filtro selettore inserito a monte del condotto di campionamento dell'aria. In particolare il sistema adotta filtri a selezione inerziale, detto filtri "ciclone". L'avanzata tecnologia basata sulla rivelazione di luce laser permette di ottenere elevate sensibilità e velocità di risposta, lunga durata e bassissimi costi di esercizio.

Il sistema consiste in un contenitore principale a "valigetta", che consente massima trasportabilità, ed una serie di accessori che dipendono dalla configurazione prescelta. La valigetta infatti può essere alimentata con diverse sorgenti di energia (rete, batteria o pannello fotovoltaico) e può dialogare attraverso l'interfaccia USB o Blue-tooth con diversi tipi di unità di controllo: computer portatili, tablet o smartphone.

Questo manuale fa riferimento principale alla configurazione standard con mini-Tablet integrato (mantenuto in carica dall'unità principale) particolarmente indicata per la portabilità e totale autonomia dello strumento.

Il misuratore LCT-14 è lo strumento ideale per applicazioni di tipo ambientale, e per la realizzazione e la manutenzioni di impianti industriali di qualunque dimensione. In questo settore il misuratore LCT-14 consente il monitoraggio ed il controllo in tempo reale dei livelli di polveri sottili, contribuendo al mantenimento dell'equilibrio ambientale.

III.1. PANNELLO PRINCIPALE

Rilasciando i fermi laterali di bloccaggio della valigetta è possibile sollevare il coperchio ed accedere al pannello principale (Figura III.1).



Figura III.1. Pannello principale. Sono visibili:

1) Interruttore di sistema 2) prese USB (USB-B [dati] ed USB-A [Power 5V-2A], 3) Ponticello per inserimento filtro campionatore. Sulla sinistra è visibile il filtro di ingresso per PM2.5 di tipo ciclone.

III.1.1. Interruttore di sistema

L'alimentazione da rete elettrica del sistema è controllata tramite un interruttore posto sul pannello principale in basso a destra.

III.1.2. Targhetta identificativa

Sul pannello frontale è presente la targhetta identificativa dello strumento, sulla quale sono riportati il modello ed il numero di serie.

III.1.3. Presa USB-B (dati)

La presa USB-B consente interfacciare il misuratore con l'unità di controllo che può essere un normale PC oppure un dispositivo portatile come un tablet (versione standard) o uno smartphone. Il dispositivo interfacciato, che costituisce l'unità di controllo del misuratore, può gestire le misure, i settaggi dello strumento e la gestione dei dati mediante un'applicazione software (per sistemi operativi Windows) descritta in dettaglio nell'appendice. I dati salvati su file (ASCII-standard) sull'unità di controllo possono essere trasferiti mediante l'applicazione al server Qbit dedicato, dove possono essere resi accessibili ad eventuali altri utenti. Alternativamente è possibile trasferire i dati ad un server privato.

III.1.4. Presa-USB-A (Power)

Sul pannello frontale è presente anche una Presa USB di tipo A per l'alimentazione dell'unità di controllo. Come un normale caricabatterie da spina, questa presa non ha connessione dati ma soltanto un'alimentazione 5V capace di erogare fino a 2A per la ricarica di un tablet. Un tablet o cellulare dotato di una sola presa USB che venga collegato a questa presa di ricarica dovrà necessariamente essere interfacciato allo strumento tramite trasmissione Bluetooth. La presa USB-

Power può essere utilizzata anche per mantenere alimentato un piccolo router-wireless nel caso l'unità di controllo abbia connessione WiFi ma non 3G/GPRS.



Figura III.2 Dettaglio Prese USB: Pannello principale. Sono visibili: 1) presa USB-A [Power 5V-2A] e 2) presa USB-B [dati]



Figura III.3 Esempio di collegamento di Tablet alla presa USB-A. In questo modo il tablet risulta in carica attraverso l'alimentazione principale dello strumento (batteria, rete o pannello) e rimarrà acceso quanto lo strumento o più (grazie alla sua batteria interna).

III.1.5. Ponticello circuito pneumatico

Sopra l'interruttore di sistema, è presente un ponticello di tubo trasparente che dà accesso al circuito pneumatico. Rimuovendo il breve tratto di tubo trasparente, è possibile inserire un filtro a cassetta che viene a trovarsi in serie tra la pompa e la cella ottica di misura, a valle della cella. In questo modo, il particolato accumulato sul filtro può essere pesato o analizzato chimicamente dopo la misura. Per effettuare analisi del particolato e/o taratura del misuratore LCT-14 con uno strumento gravimetrico di riferimento.

III.2. PANNELLO POSTERIORE

Nella Figura III.4 è riportato il pannello posteriore. Sul pannello posteriore sono collocati due elementi principali: scarico dell'aria e colonnino di misura dei parametri ambientali.

III.2.1. Scarico aria

Il grosso bocchettone grigio (Gore-vent) presente al centro è un passante di aria che permette lo scarico dell'aria interna del misuratore. Lo scarico è protetto da un tessuto gore-tec che permette il passaggio di aria ma non di acqua anche in micro gocciole.

III.2.2. Sistema Misura grandezze Ambientali (temperatura, pressione, umidità relativa).

Nell'angolo alla sinistra del bocchettone dell'aria è collocato un colonnino contenente i sensori di misura ambientale. Questi sensori sono collocati all'esterno del case a valigetta per ridurre al minimo l'influenza della strumentazione di LCT-14 sulle misure ambientali. Il colonnino è aperto sul lato superiore per consentire lo scambio di aria. Questo fa sì che i sensori siano protetti dalla valigetta rispetto alla pioggia battente, ma il colonnino risulta ovviamente non protetto rispetto a immersione o getto di acqua.



Figura III.4. Pannello posteriore.

III.3. FILTRO SELETTORE E ACCESSORI

III.3.1. Filtro selettore

La scelta della frazione di particolato (PM2.5 o PM10) oggetto della misura è demandata al filtro selettore posto in ingresso al circuito pneumatico di prelievo del misuratore LCT-14. Nella Figura III.5 sono mostrati due selettori atti a questo scopo. Il primo è un selettore di tipo ciclone per PM2.5, il

secondo è un selettore di tipo poroso per PM10. Nel capitolo V sono descritte le operazioni da compiere per montare e smontare il filtro selettore ed i settaggi di macchina da cambiare per passare dalla misura di una frazione di particolato all'altra.



Figura III.5. Selettori di particolato.a) Ciclone per PM2.5 b) Filtro poroso per PM10.

III.3.2. Alimentatore / Carica-batterie



Figura III.6 Alimentatore carica-batterie in dotazione.

Nella Figura III.6 è mostrato l'alimentatore-caricabatterie in dotazione allo strumento (29V - $I_{max}=2.5A$).

Questa unità può essere utilizzata per l'alimentazione continua sugli strumenti non dotati di batteria interna. Nelle unità con batteria interna funziona da alimentatore (collegato alla presa con lo strumento acceso) e/o da carica batteria (tanto con strumento acceso che spento).

E' dotato di una spia a LED che risulta di colore rosso se la batteria è scarica o parzialmente carica, mentre diventa verde quando la batteria è completamente carica.

III.3.3. Accessori opzionali

E' possibile dotare lo strumento di accessori opzionali come un pacco batteria esterno aggiuntivo, che aumenta l'autonomia dello strumento nell'uso esterno, lontano da una rete elettrica, oppure un piccolo router wireless per consentire la trasmissione dei dati attraverso la rete cellulare quando l'unità di controllo (tablet o PC) non è dotata di questo tipo di connessione. Nella Figura III.7 è mostrato il pacco batteria esterno LiFePO₄ da 24 V – 8Ah. Questo pacco batteria fornisce al sistema [valigetta + tablet] in operazione standard (flusso pompa regolato a 2.2 l/min per selettore PM2.5) un'autonomia di più di 24 ore. Il pacco batterie può essere utilizzato anche da sistemi dotati di batteria interna. Tuttavia è necessario per questo tipo di funzionamento partire sempre da una condizione iniziale con entrambe le batterie completamente cariche. In questo caso l'autonomia totale è superiore 40 ore di funzionamento continuativo. In figura III.7 e figura III.8 sono mostrati questi accessori.

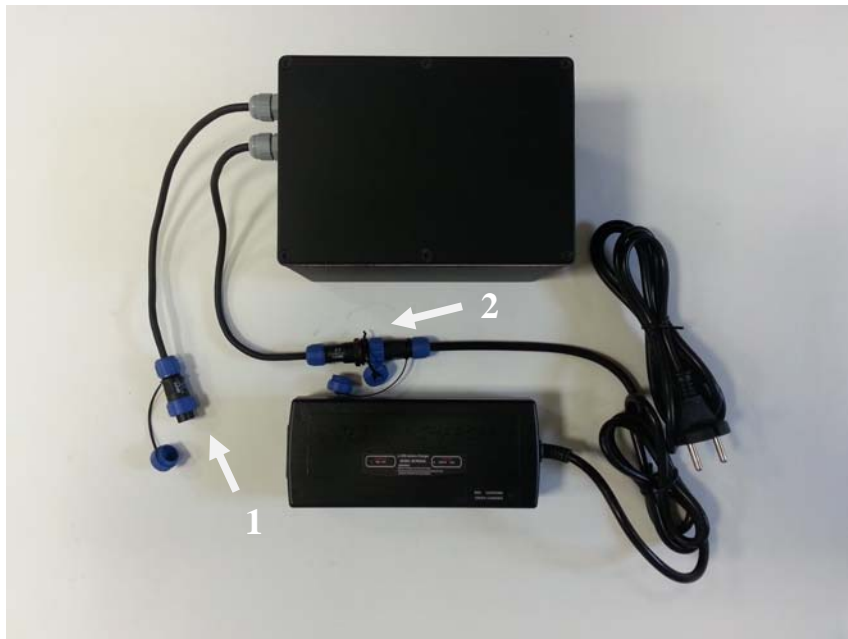


Figura III.7 Batteria esterna e caricabatteria.

1) Connettore verso LCT-14 - 2) connettore verso carica-batteria



Figura III.8. Router wireless per collegamento rete cellulare (per tablet senza opzione 3G).

III.5. MANUALE

Il presente manuale è un accessorio dello strumento LCT-14. Conservarlo per uso futuro. Una versione elettronica di questo manuale e di tutta la documentazione tecnica è disponibile all URL www.qbit-optronics.com/ .

CAPITOLO IV

PREPARAZIONE

ATTENZIONE:

L'USO DI COMANDI O REGOLAZIONI O L'ESECUZIONE DI PROCEDURE DIVERSE DA QUELLE SPECIFICATE IN QUESTO MANUALE POSSONO COMPORTARE ERRORI DI MISURA E/O DANNEGGIAMENTO DELLO STRUMENTO.

IV.1. POSIZIONE

Posizionare il sistema su una superficie piana, lontano da fonti di calore o da grandi flussi d'aria. Per il corretto funzionamento lo strumento, se usato in esterno, deve essere collocato in posizioni protette che non lo sottopongano a precipitazioni o contatto diretto con acqua, neve o grandine. Durante la stagione estiva nelle ore meridiane, è consigliabile non esporre lo strumento all'irraggiamento solare diretto.

IV.2. INSTALLAZIONE

Dopo aver estratto il sistema dall'imballaggio, procedere come di seguito descritto: inserire il cavo di alimentazione in dotazione nella presa, collegare l'altro capo del cavo di alimentazione ad una presa di alimentazione elettrica dell'ambiente di installazione adeguata alla tensione di rete. Lasciare lo strumento in carica finchè la spia sul caricabatteria passa da colore rosso a verde.

ASSICURARSI CHE LA PRESA DI ALIMENTAZIONE ESTERNA ABBA UNA CONNESSIONE DI TERRA EFFICIENTE.

ATTENZIONE

SIA DURANTE L'USO DEL SISTEMA CHE A SISTEMA DISATTIVO, È NECESSARIO EVITARE DI APPOGGIARE LO STRUMENTO SUL PAVIMENTO O DOVUNQUE CORRA IL RISCHIO DI CADERE O DI ESSERE URTATO, SCHIACCIATO O DANNEGGIATO.

CAPITOLO V

OPERATIVITA' DEL SISTEMA

V.1. MONTAGGIO FILTRO SELETTORE

Ogni tipo di particolato (PM2.5, PM10) deve essere misurato facendo uso di uno specifico filtro selettore che operi un opportuno taglio del particolato di dimensioni superiori. In particolare i filtri inerziali (impattori o cicloni) hanno un valore specifico di flusso in corrispondenza del quale operano il "taglio" delle particelle più grosse secondo le specifiche richieste. A questo scopo il misuratore LCT-14 ha la possibilità di regolare il flusso di campionamento mediante la variazione della velocità di regime della pompa di aspirazione. Questa regolazione si effettua con una specifica funzione del software applicativo di misura. Il flusso deve essere verificato per mezzo di un flussimetro posto sul tubo di ingresso dello strumento. Tale flusso viene normalmente regolato in fabbrica per il filtro selettore consegnato in dotazione originale (si veda fig.III.5).

Per il montaggio o la sostituzione del filtro selettore si deve operare sulle due viti M3 a brugola che lo accoppiano alla valigetta (indicate dalle frecce rosse in figura V.1) e il tubo trasparente flessibile deve essere collegato al filtro ed al connettore della valigetta senza fare pieghe (come indicato dalle frecce spesse bianche in figura V.1).

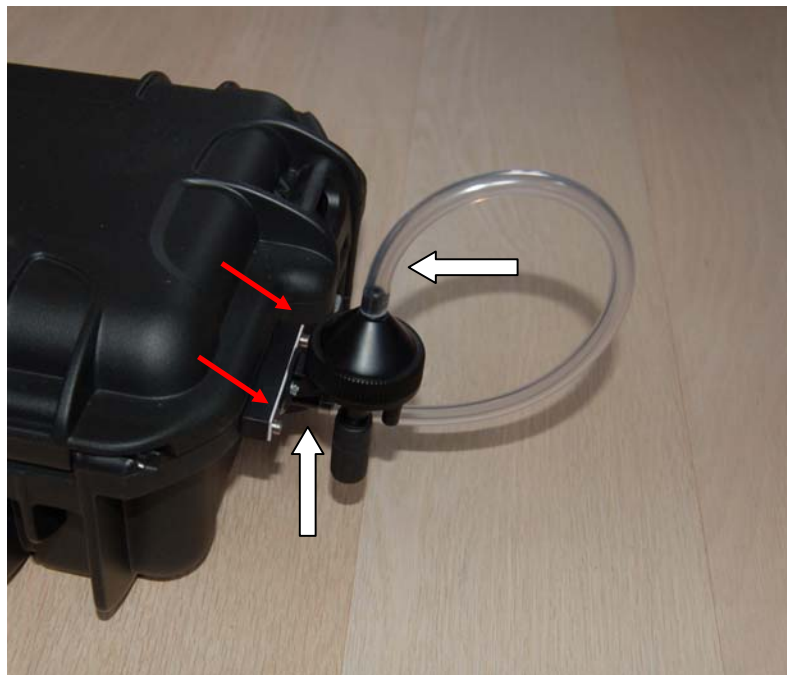


Figura V.1. Collegamento filtro ciclone.

Per ottenere la corretta scala del particolato per il filtro prescelto è necessario impostare il parametro di proporzionalità fra segnale misurato otticamente e densità di particolato (in microgrammi/metro

cubo). Ciò può essere fatto mediante il settaggio dei valori di amplificazione nell'applicazione Qbit per windows. In figura V.2 è mostrata la videata della pagina "impostazione dei valori di amplificazione" nella scheda "opzioni" dell'applicazione per Windows.

Secondo le tarature di fabbrica, ad esempio, il parametro **g1** deve essere posto uguale ad **1.0** per il filtro ciclone per **PM2.5** ed uguale ad **1.6** per il filtro poroso per **PM10**. Ovviamente l'uso di filtri selettivi differenti e la taratura specifica fatta in un sito specifico per confronto con uno strumento gravimetrico porta alla definizione di un diverso valore le parametro **g1** (amplificazione del canale 1 - misura del PM). Analogamente possono essere ritirate ed allineate le scale di tutte le grandezze misurate (1-**PM** particolato, 2-**T** temperatura, 3-**P** Pressione, 4-**rH** umidità relativa) come descritto nel manuale del software.

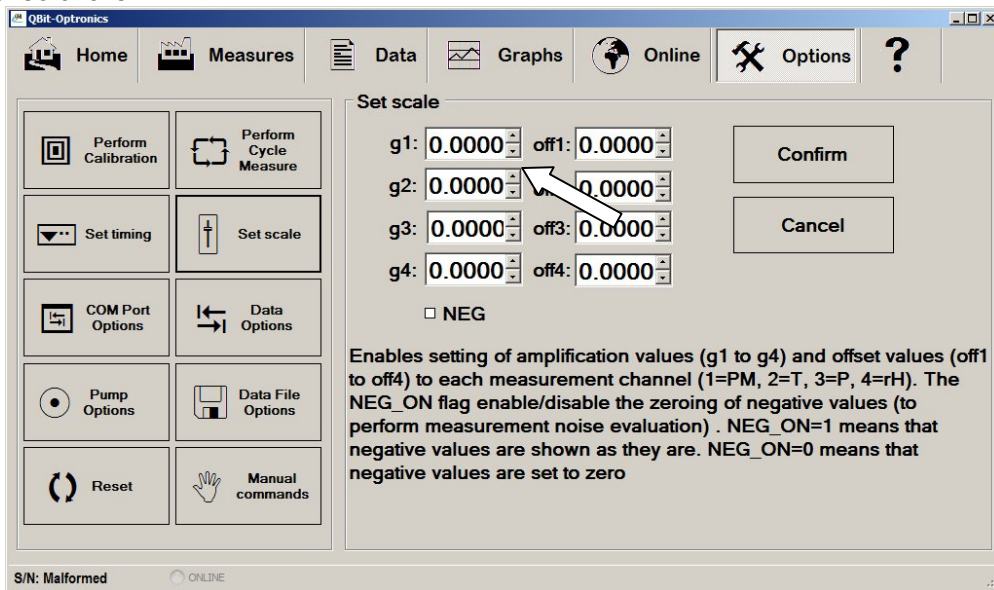


Figura V.2. Scheda di settaggio dei parametri nell'applicazione Qbit per windows.

V.2. COLLEGAMENTO ALIMENTAZIONI

V.2.1. Collegamento a rete elettrica

Per il funzionamento in presenza di rete elettrica il collegamento è molto semplice attraverso l'alimentatore/caracabatteria in dotazione mostrato in figura III.6. E' sufficiente collegare il connettore di alimentazione (nero e azzurro indicato dalla freccia) serrando la ghiera di chiusura per sicurezza, fino ad ottenere il collegamento mostrato nella Figura V.3. In questo modo il collegamento è protetto da o-ring e adatto anche per uso outdoor.



Figura V.3. Collegamento a rete elettrica.

V.2.2. Collegamento alla batteria esterna (opzionale)

In presenza del gruppo batteria aggiuntivo è possibile collegare il pacco batteria mediante lo stesso connettore (blu e nero - maschio) con serraggio a vite all'unità "valigetta" e, opzionalmente il pacco batteria con l'altro connettore (blu nero - femmina) al carica batteria. Questo collegamento consente l'uso a batteria per le unità non dotate di batteria interna oppure un funzionamento con autonomia superiore quando si collega la batteria esterna ad una unità con batteria interna. In questo secondo caso è bene collegare le due batterie completamente cariche per ottenere il miglior risultato in termini di autonomia. Diversamente parte dell'energia immagazzinata in un pacco batteria va persa nella ricarica dell'altro pacco.



Figura V.4. Collegamento alla batteria esterna.

V.3. COLLOCAZIONE TABLET E ACCENSIONE

La configurazione standard dello strumento è pensata con un tablet collegato attraverso interfaccia blue-tooth e mantenuto in carica dalla unità “valigetta”.

In questo caso l’interfacciamento blue-tooth ha il vantaggio, rispetto all’utilizzo del cavo USB, di consentire il mantenimento in carica di unità di controllo (tablet o cellulari) che hanno una sola presa USB (in genere micro-USB) e che non consentono la ricarica operando come “host USB”. E’ questo il caso attualmente di tutte le unità con sistema operativo Android. L’utilizzo di unità di controllo con più di una porta USB o con connettore di carica separato permette anche il collegamento via cavo ed il mantenimento in carica. Il mantenimento in carica dell’unità di controllo è necessario per il salvataggio e la gestione delle misure per tutto il tempo in cui l’unità principale è accesa ed in misura. Per l’ottimizzazione dei tempi di durata complessiva in utilizzo a batteria è importante che il tablet sia anche settato con una bassa luminosità dello schermo per ridurre i consumi. E’ anche consigliabile che il tablet sia carico al 100% prima di iniziare sessioni di misura (per questo si può usare il carica-batteria del tablet, oppure lo strumento se collegato alla rete e con interruttore generale acceso. Il tablet deve essere preferibilmente spento). E’ inoltre importante che il tablet sia sempre settato senza procedure di sospensione (risparmio energetico) per non interrompere la misura. Il tablet è preferibilmente collocato sul pannello principale della valigetta, come mostrato in Figura V.5 ma può anche essere collocato nel coperchio. Per questo vengono forniti 4 adesivi-velcro separabili, per piazzarlo stabilmente sulla centralina. Nel caso di collocazione nel coperchio si deve fare attenzione ai connettori presenti sul piano dello strumento (III.1- Ponticello circuito pneumatico) e collocare il tablet in maniera tale che, a valigetta chiusa, non urti su questi. Il mantenimento del tablet carico ha un ulteriore vantaggio nel caso di collegamento alla rete o ad un pannello foto-voltaico. Il software Qbit infatti se lasciato in modalità di misura cercherà di riavviare la misura tutte le volte che questa risulti

accidentalmente interrotta. Ciò può succedere ad esempio per la mancanza di alimentazione dell'unità principale che può avvenire, in caso di collegamento alla rete, in corrispondenza di un black-out. L'autonomia del tablet con la sua batteria, consentirà allo strumento di ripartire automaticamente, se il black out dura meno del tempo di scarica della batteria.



Figura V.5. Tablet sistemato sul pannello principale.

La collocazione sul pannello principale della valigetta può essere fatta con il minimo cammino del cavo USB ed in modo che la valigetta possa essere chiusa durante la misura senza ingombro del connettore (si veda Figura V.5). Perché la valigetta possa chiudersi è necessario adottare un cavo USB con connettori a 90°. Nel caso di tablet fornito con lo strumento, tutti i settaggi fin qui descritti (caricamento dei driver per USB, "pairing" bluetooth, settaggio sistema senza sospensioni ecc.) vengono effettuati in fabbrica, ma possono comunque essere effettuati o modificati dall'utente attraverso il sistema operativo Windows. Il tablet si accende e si spegne con il tasto apposito situato sul bordo laterale e con una pressione prolungata (si legga la "quick reference guide" del tablet). Una pressione breve sospende soltanto il tablet. Si sconsiglia di lasciare il tablet in stato di sospensione per non determinare l'esaurimento della batteria. In caso di tablet scarico si può operare una ricarica veloce, scollegandolo dalla valigetta e collegandolo (preferibilmente spento) alla rete elettrica per mezzo del suo caricabatteria.

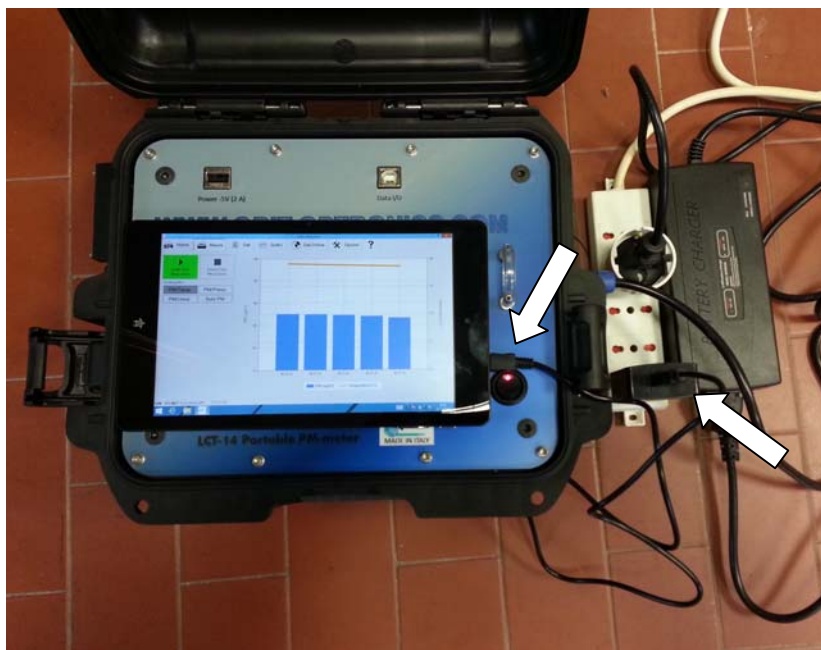


Figura V.6. Tablet alimentato con caricabatteria.

Quando il tablet viene acceso dopo lo splash-screen (che può risultare orientato “a testa in giù” per il montaggio Qbit preferibilmente adottato in fabbrica) si apre la schermata di accesso di Windows correttamente orientata. L’utente deve inizialmente accedere al sistema operativo (alla consegna le credenziali sono: user= qbit ; password= qbit . Si possono cambiare questi settaggi da pannello di controllo di Windows).

V.4. ACCENSIONE UNITA' PRINCIPALE

La centralina si accende con il pulsante nero (O/I ovvero con spia luminosa) situato in basso a destra sul pannello frontale (cfr. fig. III.1). E' importante ricordare che il tablet (anche a misurazioni non attive) viene ricaricato dallo strumento solo se questo pulsante è acceso.

All'accensione della centralina viene anche accesa la ventola di raffreddamento interna. La pompa invece si attiva quando viene iniziato il ciclo di misure controllato dall'applicazione QBIT (preinstallata sul tablet) che può essere trovata nell'elenco delle applicazioni dell'interfaccia Windows 8.1 oppure nella barra del menu start nel desktop classico di Windows (nelle unità di controllo consegnate con lo strumento e configurate in fabbrica).

V.5. INSTALLAZIONE E AVVIO SW

Il tablet viene fornito con l'applicazione pre-installata (Figura V.7) e con l'icona di avvio sulla barra delle applicazioni del desktop di Windows 8.1. Per successive installazioni, aggiornamenti o ripristini è possibile scaricare il software dal sito di Qbit s.r.l. all URL www.qbit-optronics.com/softwareqbit/ . Il download è protetto da password. L'utente è intitolato alla richiesta della password inviando una mail a: tech@qbit-optronics.com. Il pacchetto software viene fornito anche sotto forma di eseguibile autoinstallante.

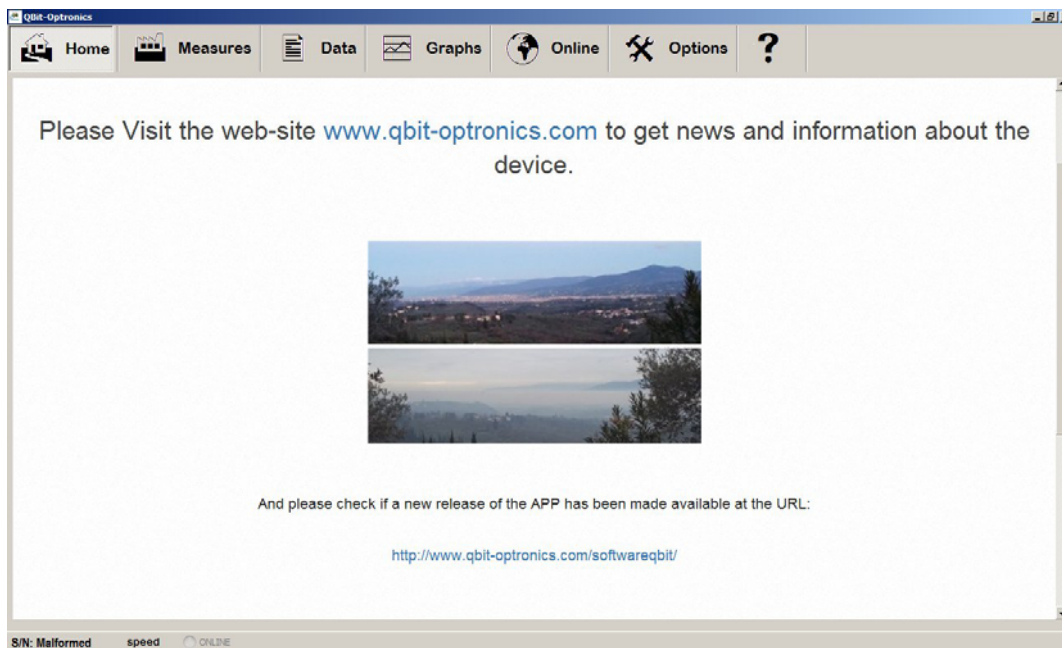


Figura V.7. Schermata iniziale SW.

V.6. ESECUZIONE APPLICAZIONE QBIT PER WINDOWS

L'applicazione Qbit (preinstallata o autoinstallata) può essere trovata nell'elenco delle applicazioni dell'interfaccia di Windows 8.1 oppure nella barra del menù start nel desktop classico di Windows. E' sufficiente lanciare questa applicazione per entrare nelle finestre di controllo e utilizzo dello strumento.

La funzionalità del software è descritta in dettaglio nell'appendice. La prima operazione da fare nell'applicazione Qbit è andare nella cartella "Opzioni" ed impostare la porta seriale da utilizzare (non la COM1, tipicamente è la COM3, talvolta un numero successivo se il Tablet è stato precedentemente interfacciato ad altri device virtual-com). Con il tasto delle frecce in rotazione è possibile aggiornare la lista delle porte disponibili. Quindi dalla finestra "Porta COM" si seleziona quella giusta e si conferma con il tasto OK. Il buon fine dell'operazione si deduce dalla presenza nella barra bassa dell'applicazione del numero seriale dello strumento che è stato interfacciato. Se ci sono dubbi sul numero della COM da selezionare si può staccare il cavo micro USB e rivedere la lista delle COM disponibili. Quella che è scomparsa dalla lista è quella assegnata dal tablet allo strumento Qbit.

Il software Qbit per Windows è dotato di una semplice interfaccia grafica a schede la cui funzionalità è descritta anche dalla guida del SW reperibile sul sito di Qbit s.r.l. all' URL:
www.qbit-optronics.com/it/wp-content/uploads/2015/07/Guida_Software_Qbit-Optronics_ver11.pdf

NOTA: L'applicazione Qbit è progettata per utilizzare tutta la risoluzione dello schermo del Tablet Toshiba Encore Mini (dunque lo schermo va settato al 100% di zoom). Tuttavia il touch screen da 7" con questa risoluzione è un po' difficile da utilizzare in modalità desktop di Windows. Se si deve operare sui file è possibile cambiare risoluzione (il pannello di controllo ha un settaggio standard a 125% di zoom). E' importante riportare lo zoom al 100% quando si ritorna ad operare con l'applicazione Qbit.

CAPITOLO VI

MALFUNZIONAMENTI E RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

VI.1. RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

In Tabella VI.1 sono riportati alcuni degli inconvenienti di facile identificazione e correzione da parte dell'operatore: in caso i problemi persistano si consiglia sempre di contattare l'assistenza tecnica.

Tabella VI.1

Inconveniente	Cosa fare
Il sistema non si accende (led sull'interruttore spento).	La batteria può essere scarica. Controllare che sia correttamente inserito il cavo di alimentazione/carica e che il sistema sia alimentato secondo la specifica tecnica. Verificare il funzionamento della spia luminosa sull'alimentatore. Se la spia è spenta il sistema di alimentazione/carica è in avaria.
Il tablet non si accende	Verificare lo stato di carica della batteria del tablet. Scollegare il tablet dall'unità principale e ricaricarlo con il suo carica-batteria per circa un'ora quindi riprovare.
Lo strumento non risponde ai comandi sw	Verificare che sia correttamente selezionata la porta COM (si veda il paragrafo V.6). Se il problema persiste spingere tutto lo strumento e riaccenderlo.
La temperatura è troppo elevata	Spingere il sistema e lasciarlo raffreddare. Posizionare lo strumento in un ambiente con temperatura più bassa. Verificare che nessun oggetto occluda la apertura sul pannello posteriore.
Le misure di temperatura, pressione e umidità non corrispondono a quelle di altri misuratori	Verificare che nessun oggetto alteri le condizioni di ingresso dell'aria al colonnino di misura ambientale. Eventualmente tarare i sensori per mezzo dei parametri dell'applicazione Windows.
La pompa è molto rumorosa	Verificare che nessun oggetto occluda lo scarico aria sul pannello posteriore (vent Gore-tec). Verificare che il filtro ciclone sia correttamente connesso al connettore di ingresso. Verificare che il flusso sia correttamente impostato. Verificare il ponticello del circuito pneumatico sul pannello principale.
Il flusso non cambia variando i valori di velocità della pompa.	Verificare che il misuratore di flusso sia correttamente connesso al connettore di ingresso aria. Verificare il ponticello del circuito pneumatico sul pannello principale.
Lo strumento produce misure molto irregolari	Verificare che il flusso sia correttamente impostato e che il filtro ciclone sia connesso all'apposto raccordo di ingresso aria. Verificare l'integrità del ponticello del circuito pneumatico sul pannello principale.
Lo strumento non si collega ad internet	Verificare lo stato della connessione di rete del tablet o del router esterno. Verificare il credito disponibile sulla SIM inserita nel tablet/router.

CAPITOLO VII

MANUTENZIONE

Per garantire durata e affidabilità del misuratore, è necessario che vengano eseguiti alcuni interventi di manutenzione da parte dell'utente e, periodicamente, da parte di personale specializzato.

VII.1. MANUTENZIONE ORDINARIA DA PARTE DELL'UTENTE

VII.1.1. Regole generali di pulizia

Pulizia quotidiana

- Rimuovere eventuali residui solidi (polvere, particelle, etc..) dallo strumento;
- non utilizzare prodotti abrasivi;
- asciugare con pelli o panni morbidi e puliti.

Precauzioni

- evitare penetrazioni di sostanze quali grasso nel ciclone;
- evitare penetrazioni di qualunque liquido nel ciclone;
- evitare penetrazioni di polvere grossolana nelle aperture del dispositivo;
- non usare solventi chimici e/o detersivi abrasivi;
- non usare alcool per pulire le superfici del tablet e del pannello principale.

DISCONNETTERE IL SISTEMA DALLA RETE ELETTRICA PRIMA DI PROCEDERE ALLA MANUTENZIONE.

DURANTE I PERIODI DI NON UTILIZZO SI RACCOMANDA DI RIPORRE IL SISTEMA IN LUOGO CHIUSO E ASCIUTTO.

VII.1.2. Pulizia del filtro ciclone

Questa operazione può essere compiuta dall'operatore con periodicità variabile che dipende dalle condizioni e dall'ambiente di utilizzo.

Scollegare il filtro ciclone dall'unità principale. Smontare il cappuccio superiore (conico) del ciclone svitando la ghiera circolare. Rimuovere i residui all'interno della camera e verificare che il canale di entrata dell'aria non sia occluso. Rimontare il ciclone. Svuotare il cappuccio di gomma posto al di sotto del ciclone.

VII.1.3. Regolazione del flusso

Questa operazione può essere compiuta dall'operatore ogni volta che si ritenga necessario.

Scollegare il filtro ciclone dall'unità principale e collegare al connettore di ingresso gas il misuratore di flusso tramite un tubo flessibile di diametro interno 6 mm. Utilizzando il software Qbit per windows si accede all'area di settaggio del flusso con la pagina "Opzioni Pompa" della scheda "opzioni" (vedi figura VII.1). Con l'apposito bottone azionare la pompa. La velocità della pompa può essere impostata in percentuale del valore massimo, nella casella di settaggio apposita. Regolare il flusso agendo sulla velocità della pompa. Il valore esatto può dipendere dal circuito pneumatico utilizzato; ad esempio in

un sistema con un tubo di ingresso più lungo per prelevare aria outdoor collocando lo strumento indoor sarà necessario settare una velocità maggiore della pompa per ottenere lo stesso flusso delle condizioni standard. Tipicamente, in configurazione standard, si realizza un flusso di 2.2 l/min (adeguato per il ciclone da PM2.5) con una velocità della pompa settata al 40% del valore massimo.

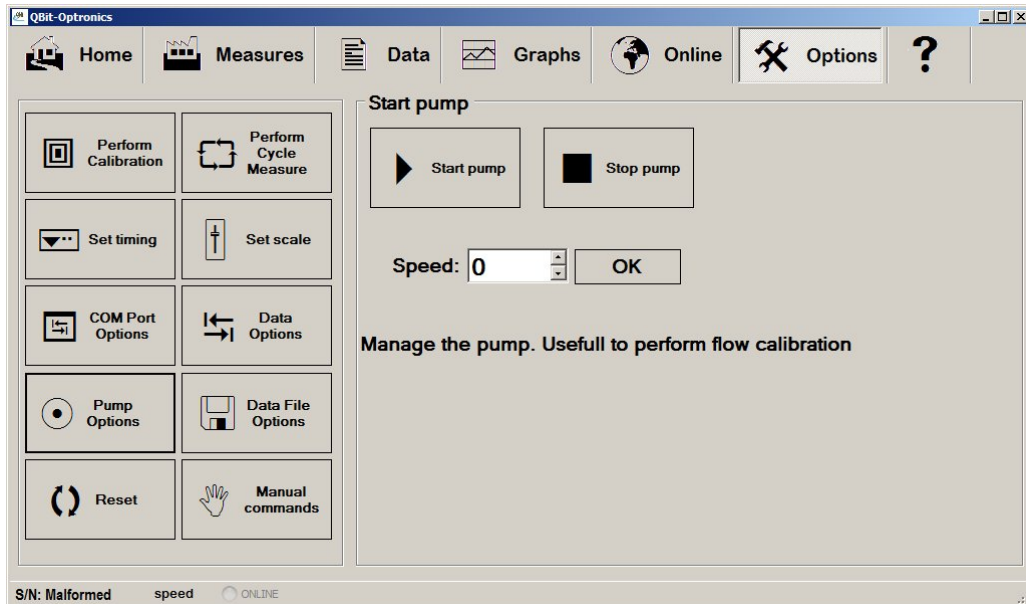


Figura VII.1. Schermata dell'applicazione per il settaggio della velocità della pompa.

VII.2. MANUTENZIONE AD OPERA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

PER GARANTIRE DURATA ED AFFIDABILITA' DEL SISTEMA, LE SEGUENTI OPERAZIONI DEVONO ESSERE COMPIUTE DA PERSONALE SPECIALIZZATO ED AUTORIZZATO, PREFERIBILMENTE UNA VOLTA ALL'ANNO.

- sostituzione del filtro interno zero-pass;
- verifica e taratura del sensore laser;
- verifica e taratura del flusso;
- verifica dell'isolamento elettrico.