

FLUKE®

Biomedical

VT MOBILE

Flussimetro e analizzatore di gas

Manuale dei prodotti

PN 2544892
January 2006 (Italian)

© 2006 Fluke Biomedical. All rights reserved. Printed in USA.
Specifications subject to change without notice.

Garanzia

Garanzia e supporto al prodotto

Fluke Biomedical garantisce che questo strumento sarà esente da difetti di materiale e fabbricazione per un anno a decorrere dalla data dell'acquisto originale. Durante il periodo di garanzia, a sua discrezione Fluke Biomedical riparerà o sostituirà senza addebito un prodotto difettoso, purché esso venga restituito, franco destinatario, a Fluke Biomedical. Questa garanzia non si applica se il prodotto è stato danneggiato in seguito a incidente o uso improprio oppure a causa di manutenzione o modifiche non eseguite da Fluke Biomedical. **FLUKE BIOMEDICAL NON SARÀ RESPONSABILE IN ALCUN CASO DI DANNI INDIRETTI.**

Sono protetti da questa garanzia di un anno solo i prodotti contrassegnati con un numero di serie e i relativi accessori (identificati da numeri di serie diversi). **SONO ESCLUSI DA QUESTA GARANZIA DANNI CAUSATI DA USO IMPROPRIO O NEGLIGENTE.** Alcuni articoli, come ad esempio i cavi e i moduli che non recano un numero di serie, sono esclusi da questa garanzia.

La taratura dello strumento è esclusa dalla garanzia.

Questa garanzia offre specifici diritti legali ed è possibile che, secondo il Paese in cui si vive, si abbiano altri diritti. Questa garanzia è limitata alle riparazioni dello strumento secondo le specifiche Fluke Biomedical.

Esonero di responsabilità

Se per la manutenzione e/o la taratura dello strumento non ci si rivolge a Fluke Biomedical, la garanzia originale relativa al prodotto diventa nulla quando il Sigillo di Qualità antimanomissione viene rimosso o spezzato senza autorizzazione della fabbrica. Pertanto si suggerisce vivamente di inviare lo strumento a Fluke Biomedical per gli interventi e per la taratura, specialmente durante il periodo di garanzia originale. (Quando si restituisce il prodotto per un qualunque motivo, attenersi alle istruzioni "Return Procedure" in "Standard Terms and Conditions" nella sezione "Notices" del manuale dell'operatore.)

In tutti i casi, occorre evitare assolutamente la rottura del Sigillo di Qualità antimanomissione, in quanto esso è essenziale per richiedere interventi in garanzia. Nel caso occorra spezzare il sigillo per ottenere accesso ai componenti interni dello strumento, contattare prima il reparto di assistenza tecnica Fluke Biomedical chiamando il numero +1 775 883 3400. Verrà richiesto di fornire il numero di serie dello strumento e un motivo valido per la rottura del Sigillo di Qualità. Questo sigillo va spezzato solo dopo aver ricevuto l'autorizzazione dalla fabbrica; non spezzarlo senza avere prima contattato Fluke Biomedical. Attenendosi a queste istruzioni si manterrà valida la garanzia originale dello strumento, senza interruzioni.

Stabilimento di produzione

Il dispositivo VT MOBILE viene fabbricato a Everett, WA, U.S.A.

Indice

Titolo	Pagina
Introduzione	1
Disimballaggio del VT MOBILE	1
Uso, manutenzione e immagazzinaggio.....	5
Supporto.....	5
Comandi e indicatori.....	5
Accensione.....	10
Selezione della modalità di funzionamento	10
Stampa.....	10
Uso dei tasti	11
Impostazione	11
Selezione del tipo di gas.....	11
Selezione della modalità di compensazione.....	12
Impostazione della soglia di rilevamento respirazione.....	12
Attivazione o disattivazione dell'avviso di azzeramento	12
Impostazione della data e dell'ora	13
Verifica della versione e dei numeri di serie.	13
Accesso alla guida.....	13

Aumento della precisione delle misure	13
Riscaldamento e azzeramento.....	13
Verifica della taratura del sensore dell'ossigeno	14
Uso del sensore di temperatura e umidità relativa	14
Taratura del sensore dell'ossigeno	14
Controllo della pressione barometrica.....	15
Misure di bassa pressione	15
Misure di bassa portata.....	17
Misure di alta pressione	18
Verifica dei parametri del ventilatore.....	20
Assistenza	25
Batteria	25
Dati tecnici	26
Dati tecnici generali.....	26
Dati tecnici delle misure	27
Dati tecnici dei parametri di misura	30
Simboli	33

Elenco delle tabelle

Tabella	Titolo	Pagina
1.	Versioni dell'analizzatore VT MOBILE.....	2
2.	Accessori standard	2
3.	Accessori disponibili	3
4.	Comandi e indicatori.....	7
5.	Parametri del ventilatore.....	22

Elenco delle figure

Figura	Titolo	Pagina
1.	Principali accessori disponibili	4
2.	Comandi e indicatori.....	6
3.	Misure di bassa pressione.....	16
4.	Schermi di bassa pressione	16
5.	Misure di bassa portata	17
6.	Schermi di bassa portata.....	18
7.	Misure di alta pressione.....	19
8.	Schermi di alta pressione	20
9.	Verifica dei parametri del ventilatore	21
10.	Schermi dei parametri del ventilatore	23
11.	Ulteriori schermi di parametri.....	24
12.	Misure della pressione delle vie aeree	24
13.	Sostituzione della batteria	25

⚠️⚠️ Avvertenza. Leggere prima di usare l'analizzatore.

Per evitare infortuni, seguire le direttive indicate sotto.

- Usare l'analizzatore VT MOBILE solo nel modo specificato nel manuale dell'operatore, altrimenti si rischia di compromettere l'efficacia della protezione da esso offerta.
- Durante le misure di ossigeno, tenere sempre tutti i componenti di test a notevole distanza da fiamme libere o altri dispositivi in grado di innescare una combustione.
- Usare in un luogo ben ventilato. Durante l'uso dell'analizzatore VT MOBILE, tenere presente che un gas definito dal software VT for Windows come "User" (Utente) può essere un gas sconosciuto.
- Per le misure di gas ad alta pressione, chiudere sempre la fonte del gas prima di collegare o scollegare il VT MOBILE. Tenere presente che lo schermo del VT MOBILE non indica alcun valore di pressione quando il software VT for Windows è attivo.
- Prima di pulire le superfici esterne del VT MOBILE, premurarsi sempre di spegnerlo premendo l'interruttore di alimentazione e di scollegare l'alimentatore esterno.
- Ispezionare l'analizzatore; se appare danneggiato o sembra funzionare in modo diverso da quanto specificato nel manuale, **INTERROMPERNE L'USO**. Restituirlo affinché venga riparato.
- Evitare di versare liquidi sull'analizzatore. La penetrazione di liquidi nei componenti interni crea corrosione e possibili scosse elettriche. Non adoperare lo strumento se i componenti interni sono stati esposti a liquidi.
- Non aprire l'analizzatore. Non contiene parti che l'utente possa riparare.

⚠ Attenzione

L'analizzatore VT MOBILE deve essere tarato con frequenza annua. Per le procedure di individuazione dei guasti e riparazione del VT MOBILE, rivolgersi esclusivamente a personale tecnico qualificato.

Non esporre il sistema a temperature estreme. Le temperature ambiente durante il funzionamento devono essere comprese fra 10 e 40 °C. In presenza di temperature superiori o inferiori a questi limiti, le prestazioni del sistema possono essere compromesse.

Pulire lo strumento solo con un panno privo di pelucchi e inumidito con un detergente neutro, e asciugarlo delicatamente con un panno asciutto.

Manuale dei prodotti

Introduzione

Il presente manuale contiene informazioni basilari sul flussimetro e analizzatore di gas Fluke Biomedical (in seguito denominato semplicemente “analizzatore”). Per istruzioni d’uso complete, consultare il manuale dell’operatore incluso sul CD in dotazione.

L’analizzatore è disponibile in sette versioni con altrettante lingue opzionali, contrassegnate sulla mascherina del dispositivo come indicato nella Tabella 1.

Il VT MOBILE è un flussimetro e analizzatore di gas portatile e multiuso, dotato di modalità speciali progettate in modo specifico per il test di ventilatori meccanici per pazienti. Il dispositivo VT MOBILE misura portata bidirezionale nelle gamme alte e basse, come pure gamme di alta e bassa pressione. Da non usare in presenza di pazienti.

Disimballaggio del VT MOBILE

Facendo riferimento alla Tabella 2, estrarre l’analizzatore e i suoi accessori dalla scatola di spedizione. Individuare gli accessori consultando la Tabella 3 e la Figura 1. Verificare che non vi siano parti mancanti e ispezionare lo strumento per individuare eventuali danni, come incrinature, ammaccature o parti piegate. Se vi sono articoli mancanti o danneggiati, chiamare Fluke Biomedical per l’assistenza. Per informazioni su come contattare Fluke Biomedical, fare riferimento alla sezione “Supporto” di questo manuale. Inoltre, notificare la ditta spedizioni se il danno sembra derivante da un incidente di spedizione.

Il sensore di ossigeno Maxtec è distribuito dalla Fluke Biomedical.

Tabella 1. Versioni dell'analizzatore VT MOBILE

Versione	Lingua mascherina	Numero parte
VT MOBILE US	Inglese	2427911
VT MOBILE FRA	Francese	2553550
VT MOBILE DEU	Tedesco	2553561
VT MOBILE ITAL	Italiano	2553577
VT MOBILE SPAN	Spagnolo	2553589
VT MOBILE JPN	Giapponese	2553610
VT MOBILE CHI	Cinese	2553605

Tabella 2. Accessori standard

Articolo	Numero parte
Kit di accessori	2131367
Sensore alta portata	2438334
Sensore bassa portata	2548422
Adattatore alta pressione (da Luer a dado/niplo maschio DISS per ossigeno)	2548303
Adattatore bassa pressione	2454175
Sensore ossigeno	2448801
Cavo del sensore ossigeno lungo 1,80 m	2448051
Raccordo a T con due estremità da 15 mm di diametro interno e una da 22 mm	2457028
Cavo RS-232 VT MOBILE lungo 1,80 m	2075257
Batteria da 9 V c.c. (alcalina)	614487
Custodia morbida da trasporto	2523995
Pacchetto informativo: manuale introduttivo; scheda di consultazione rapida; CD con scheda di consultazione rapida, manuale dell'operatore, software VT for Windows (V2.01.00 +)	2544926

Tabella 3. Accessori disponibili

Articolo	Numero parte
Sensore alta portata	2438334
Sensore bassa portata	2438352
Adattatore alta pressione (da Luer a femmina DISS per ossigeno)	2548315
Adattatore alta pressione (da Luer a dado/nipplo maschio DISS per ossigeno)	2548303
Adattatore bassa pressione	2454175
Sensore ossigeno	2448801
Cavo del sensore ossigeno lungo 1,80 m	2448051
Raccordo a T con due estremità da 15 mm di diametro interno e una da 22 mm	2457028
Sensore di temperatura e umidità relativa	2541622

Tabella 3. Accessori disponibili (segue)

Articolo	Numero parte
Kit accessori per VT MOBILE	2131367
CD contenente: scheda di consultazione rapida, manuale dell'operatore, manuale introduttivo, software VT for Windows (V2.01.00 +), altri documenti	2558269
Cavo di comunicazione seriale (RS-232) con connettori DB9F e mini RS-232, lungo 1,80 m	2075257
Adattatore di alimentazione universale (U.S.A. e internazionale)	2118212
Custodia morbida da trasporto	2523995
Polmone di test portatile di precisione ACCU LUNG	2387318

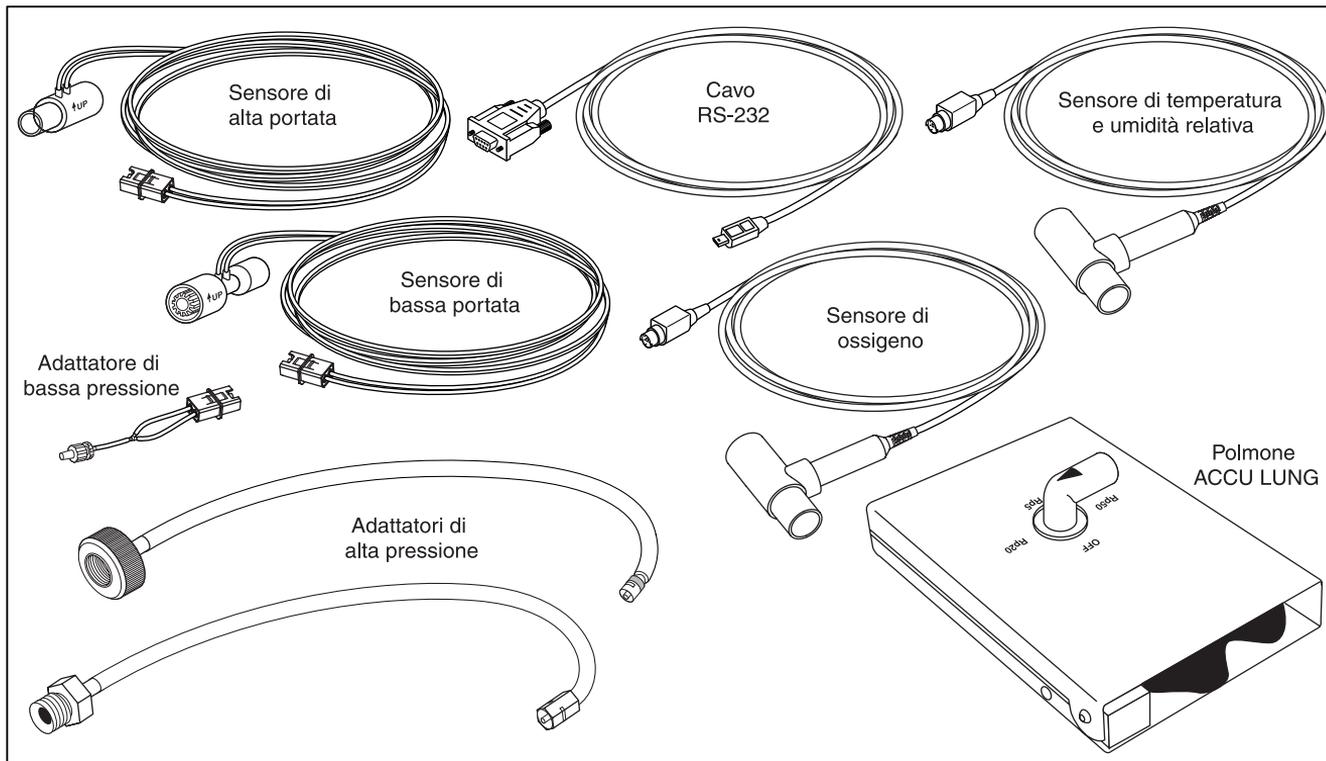


Figura 1. Principali accessori disponibili

edq03f.eps

Uso, manutenzione e immagazzinaggio

Usare l'analizzatore in un luogo asciutto con temperatura compresa fra 10 °C e 40 °C. L'umidità relativa massima di esercizio a temperature fino a 31 °C deve essere dell'80%, senza condensa, con riduzione lineare fino al 50%, senza condensa, a 40 °C.

Immagazzinare l'analizzatore a temperature comprese fra -25 °C e 50 °C, con umidità relativa senza condensa fra lo 0 e il 95%.

La batteria è l'unica parte dell'analizzatore che l'utente può sostituire. Per ragioni di sicurezza, qualsiasi intervento di manutenzione che richiede l'accesso ai componenti interni deve essere effettuato esclusivamente da tecnici esperti.

Supporto

Se, una volta accesso e connesso, il nuovo analizzatore non si avvia o non funziona correttamente, contattare immediatamente Fluke Biomedical. Il centro di assistenza tecnica è aperto dalle 08.00 alle 17.00, ora del Pacifico, dal lunedì al venerdì, esclusi i giorni festivi. Quando si contatta il centro di assistenza tecnica occorre fornire le seguenti informazioni: numero di serie e versione dell'analizzatore, i passi necessari per riprodurre il

problema e un numero telefonico a cui si è reperibili durante la giornata.

Fluke Biomedical può essere contattata nei seguenti modi.

Telefono: 800 648 7952 (negli USA)

Posta: Fluke Biomedical
6920 Seaway Blvd.

Everett, WA 98206, U.S.A.

E-mail: techservices@flukebiomedical.com;
sales@flukebiomedical.com.

Comandi e indicatori

La Figura 2 illustra i comandi e gli indicatori sul davanti e sui lati dell'analizzatore. La Tabella 4 li descrive.

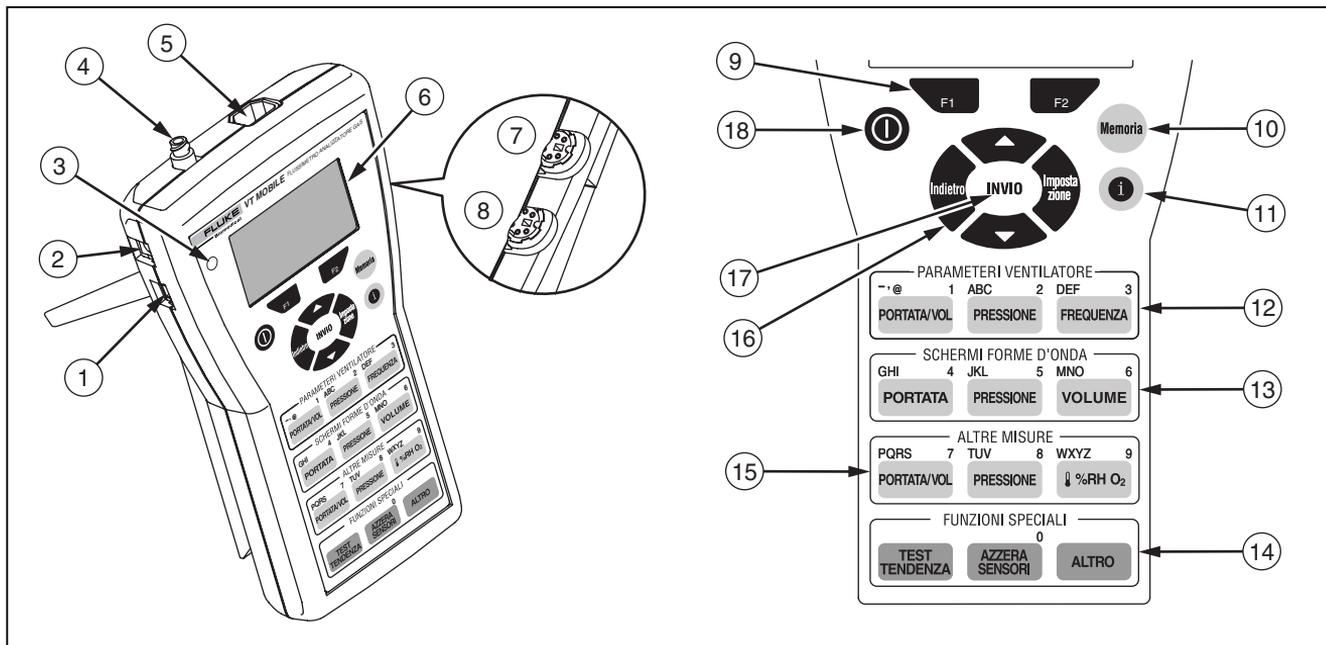


Figura 2. Comandi e indicatori

edq01f.eps

Tabella 4. Comandi e indicatori

N.	Nome	Descrizione e funzione
①	PORTA SERIALE MINI RS-232	A questa porta va collegato il cavo RS-232 (per l'uso con il software VT for Windows).
②	CONNETTORE DELL'ALIMENTATORE ESTERNO	Collegare l'alimentatore esterno a questo connettore. Si consiglia di usare l'alimentatore tutte le volte che sia possibile.
③	SPIA DELL'ALIMENTATORE ESTERNO	Questa spia verde si accende quando l'alimentatore esterno è collegato all'analizzatore. Tenere presente che l'alimentatore non è in grado di ricaricare la batteria.
④	CONNETTORE DI ALTA PRESSIONE	A questo connettore va collegato l'adattatore di alta pressione. L'analizzatore effettua misure ad alta pressione nella gamma da -2 a 100 psi.
⑤	CONNETTORE DI PORTATA E BASSA PRESSIONE	Inserire in questo connettore uno dei tre dispositivi elencati di seguito, che l'analizzatore rileva automaticamente: il sensore di alta portata misura fino a ± 150 l/min, il sensore di bassa portata misura fino a ± 25 l/min e l'adattatore di bassa pressione misura da -20 a 120 cmH ₂ O.
⑥	DISPLAY	Visualizza parametri e dati statistici delle misure (valori minimi, medi e massimi), forme d'onda e opzioni di impostazione. Solo in inglese.
⑦	CONNETTORE DEL SENSORE DELL'OSSIGENO	Qui va collegato il sensore dell'ossigeno. L'analizzatore effettua misure di O ₂ da 0 a 100%.
⑧	CONNETTORE DEL SENSORE DI TEMPERATURA E UMIDITÀ RELATIVA	Questo connettore permette di collegare il sensore opzionale di temperatura e umidità relativa.

Tabella 4. Comandi e indicatori (segue)

N.	Nome	Descrizione e funzione
9	TASTI DI FUNZIONE  	Usare  e  per accedere alle funzioni indicate sullo schermo immediatamente sopra questi tasti.
10	TASTI DI MEMORIA 	Premere  per salvare, visualizzare o eliminare i file di memoria. Questi file contengono i dati necessari per ricostruire tutti gli aspetti di uno schermo memorizzato (letture, statistiche, forme d'onda, parametri, ecc.).
11	TASTI DELLA GUIDA 	Premere  per accedere alla guida sensibile al contesto. Se necessario, premere  o  per scorrere il testo. Premere  per tornare allo schermo precedente.
12	TASTI DEI PARAMETRI DEL VENTILATORE   	Premere  ,  o  per visualizzare i parametri di misura del ventilatore. Quando è necessario immettere del testo, premere ripetutamente  per visualizzare in sequenza i caratteri 1 → - → @ . Analogamente, premere  per inserire A → B → C → 2 e  per i caratteri D → E → F → 3.
13	TASTI DEGLI SCHERMI DELLE FORME D'ONDA   	Premere  ,  o  per visualizzare forme d'onda specifiche. Per ogni forma d'onda, premere  (Rescale, ossia Regolazione scala) per ottimizzare la visualizzazione, oppure  (Units, ossia Unità) per selezionare le nuove unità di misura. Quando è necessario immettere del testo, premere ripetutamente  per visualizzare in sequenza G → H → I → 4. Analogamente, premere  per inserire J → K → L → 5 e  per i caratteri M → N → O → 6.

Tabella 4. Comandi e indicatori (segue)

N.	Nome	Descrizione e funzione
⑭	<p>TASTI PER ALTRE MISURE</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">PORTATA/VOL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">PRESSIONE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">%RH O₂</div> </div>	<p>Premere  per accedere direttamente a letture e statistiche relative a portata e volume. Premere  per le letture e le statistiche di alta o bassa pressione. Premendo ripetutamente  si ottengono letture percentuali dell'ossigeno, di temperatura e di umidità relativa. Quando è necessario immettere del testo, premere ripetutamente  per visualizzare in sequenza → Q → R → S → 7. Analogamente, premere  per inserire T → U → V → 8 e  per i caratteri W → X → Y → Z → 9.</p>
⑮	<p>TASTI PER FUNZIONI SPECIALI</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">TEST TENDENZA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">AZZERA SENSORI</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; font-size: 8px;">ALTRO</div> </div>	<p>Premere  per dare inizio a nuovi dati di tendenza o per rivedere vecchie tendenze. Premere  in qualsiasi momento per avviare la procedura di azzeramento oppure per immettere il numero 0 quando è necessaria l'immissione di testo dal tastierino. Premere  per accedere alle letture di pressione barometrica e allo stato della batteria.</p>
⑯	<p>TASTI DI NAVIGAZIONE</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div>	<p>Premere  per uscire da schermi specifici (di impostazione, memoria, guida, altro, ecc.). Premere  o  per visualizzare in sequenza opzioni su schermi specifici (di impostazione, memoria, altro, ecc.) o per scorrere il testo della guida. Premere  per accedere alle impostazioni del sistema (tipo di gas, modalità di compensazione, soglia di rilevamento respirazione, avviso di azzeramento, data, ora e numeri della versione).</p>
⑰	<p>TASTO INVIO INVIO</p>	<p>Premere INVIO per attivare un'opzione di menu.</p>
⑱	<p>TASTO DI ALIMENTAZIONE</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>Tenere premuto brevemente questo tasto per accendere e spegnere l'analizzatore.</p>

Accensione

1. Per accendere l'analizzatore, premere il tasto di alimentazione (⏻). L'analizzatore visualizza lo schermo di accensione per alcuni secondi.
2. Lo strumento richiede quindi l'effettuazione della procedura di azzeramento. Scollegare i sensori di portata e pressione e collocarlo su una superficie piana.

Avvertenza

Prima di scollegare l'adattatore di alta pressione, accertarsi che la pressione sia a zero. L'esposizione ad alte pressioni può provocare lesioni personali.

3. Premere  (OK). L'analizzatore avvia la procedura di azzeramento. Dopo diversi secondi, appare lo schermo del volume corrente e l'analizzatore è pronto per l'uso. Se per iniziare l'azzeramento è stato premuto  , l'analizzatore torna allo schermo precedente.

Nota

Se l'analizzatore rileva un problema di alimentazione (ad esempio, la batteria è stata inserita in modo errato), i dispositivi di protezione termica di cui è dotato interrompono le normali operazioni. Risolvere il problema, attendere alcuni secondi e riprendere l'uso.

Selezione della modalità di funzionamento

La modalità Locale è l'impostazione predefinita all'accensione dell'analizzatore. In questa modalità, è possibile selezionare diverse funzioni premendo i corrispondenti tasti sul pannello anteriore.

Per passare alla modalità Remota, collegare innanzitutto il cavo seriale al PC e alla porta seriale mini RS-232 dell'analizzatore. Avviare il software VT for Windows (versione 2.01.00 o superiore) per attivare la modalità Remota.

Se il software VT for Windows è attivo, lo schermo dell'analizzatore visualizza quanto segue:

No Graphics Available, While Communications Are Active (Grafici non disponibili durante le comunicazioni).

I normali tasti locali non hanno alcuna funzione.

Premere  (Cancel, ossia Annulla) per riprendere il controllo locale.

Stampa

Per stampare i dati dell'analizzatore, usare un PC con il software VT for Windows. Questo programma permette anche di visualizzare tutti e 16 i parametri del ventilatore su un unico schermo e di manipolare e rappresentare in forma grafica i dati.

Uso dei tasti

Premere i tasti fermamente; l'analizzatore risponde alla pressione di un tasto riconosciuto con un breve segnale acustico. In genere, si può uscire da una funzione selezionandone un'altra. Premere i tasti di navigazione  e  per passare in sequenza le diverse funzioni assegnate a uno specifico tasto. Le funzioni dei due tasti  e  sono indicate sul display immediatamente sopra i tasti stessi. Quando è necessario immettere un testo, premere rapidamente il tasto desiderato per accedere in sequenza ai caratteri ad esso assegnati. Soffermarsi per un attimo per accettare il carattere visualizzato e spostarsi all'immissione successiva. L'inserimento di testo con l'analizzatore è analogo all'invio di messaggi di testo su un cellulare.

Nota

Se a un tratto il display visualizza l'avviso di azzeramento, seguire le istruzioni sullo schermo e premere  ; la funzione interrotta continua automaticamente dopo la procedura di azzeramento.

Avvertenza

Prima di scollegare l'adattatore di alta pressione, accertarsi che la pressione sia a zero. L'esposizione ad alte pressioni può provocare lesioni personali.

Impostazione

Premere  per accedere alle impostazioni dell'analizzatore. (Premere  per tornare allo schermo di misura.)

Selezione del tipo di gas

Accertarsi che sia stato selezionato il gas o la miscela gassosa da usare, in quanto la densità dei gas varia in base al tipo e alla miscela.

Selezionare il tipo di gas premendo  → **INVIO** → **INVIO** →  o  → **INVIO**. Le opzioni disponibili sono: Air (Aria), O₂ (Ossigeno), Heliox (Elio), CO₂ (Anidride carbonica), N₂ (Azoto), N₂O (Ossido di azoto), N₂O/O₂ (miscela di N₂O e O₂), He/O₂ (miscela di He e O₂), N₂/O₂ (miscela di N₂ e O₂) e User (Utente). Un gas può essere definito "User" solo nel software VT for Windows.

Selezione della modalità di compensazione

Accertarsi che l'impostazione della modalità di compensazione corrisponda a quella usata dal produttore del ventilatore o della macchina per anestesia per la visualizzazione delle misure di portata e volume. Se la modalità di compensazione è sconosciuta, selezionare "ATP" (Temperatura e pressione ambiente).

L'analizzatore è in grado di funzionare con le seguenti modalità di compensazione: ATP, STPD₂₁, BTPS e STPD₀. Selezionare la modalità premendo  → **INVIO** →  (fino a "Corr Mode", ossia Modalità di compensazione) → **INVIO** →  (per selezionare la modalità) → **INVIO**.

Impostazione della soglia di rilevamento respirazione

L'impostazione predefinita, 2 l/min, normalmente è adatta a tutti i ventilatori o macchinari per anestesia sotto test. Questa impostazione indica all'analizzatore come suddividere in respiri la portata erogata. Se necessario, aumentare o diminuire la soglia di rilevamento respirazione finché la frequenza respiratoria visualizzata dall'analizzatore non corrisponde alla frequenza respiratoria del ventilatore.

Impostare la soglia premendo  → **INVIO** →  (fino a BD Thresh, ossia Soglia di rilevamento respirazione) → **INVIO** →  o  (per modificare la soglia in incrementi di 0,25) → **INVIO**. Si può anche immettere direttamente il valore desiderato tramite il tastierino prima di premere per l'ultima volta il tasto **INVIO**.

Attivazione o disattivazione dell'avviso di azzeramento

L'avviso di azzeramento dell'analizzatore è attivato in fabbrica per ricordare all'utente di azzerare l'offset nelle misure di portata. Lo schermo di avviso si visualizza all'accensione, dopo i primi cinque minuti e poi a intervalli di 30 minuti. Dopo l'avviso di azzeramento all'accensione, si può rispondere ai promemoria successivi scegliendo Zero (Azzerà) o Cancel (Annulla). In entrambi i casi, l'analizzatore ritorna alla stessa funzione.

Avvertenza

Disattivando l'avviso di azzeramento, si rischia di introdurre un offset nelle misure di portata e volume, con conseguenti errori di valutazione di tali misure in relazione al dispositivo medico sotto test. Fluke Biomedical consiglia vivamente di lasciare attiva la funzione di avviso.

Per attivare o disattivare questo avviso, premere  → **INVIO** →  (fino a "Zero Warn", ossia Avviso di azzeramento) → **INVIO** →  (selezionare ON o OFF) → **INVIO**.

Impostazione della data e dell'ora

Premere  →  → **INVIO** → **INVIO** per accedere allo schermo di impostazione della data. Usando i tasti per l'immissione di testo, immettere la nuova data nel formato mm/gg/aa o gg/mm/aa. Premere **INVIO** per accettare la modifica.

A questo punto, premere  → **INVIO** per aprire lo schermo di impostazione dell'ora. Usare i tasti per l'immissione di testo e i tasti di funzione per inserire l'ora e premere **INVIO**.

Verifica della versione e dei numeri di serie.

Per verificare la versione e i numeri di serie, premere  →  →  → **INVIO**.

Accesso alla guida

Premere  per accedere alla guida inerente al contesto. Se il testo visualizzato sul display supera le dimensioni dello schermo, compare una barra verticale sul lato destro. Usare  o  per scorrere il testo. Premere  per uscire dalla guida.

Aumento della precisione delle misure

Riscaldamento e azzeramento

È necessario lasciare riscaldare l'analizzatore per un certo periodo. Un riscaldamento di 5 minuti seguito da un azzeramento e, immediatamente dopo, dall'effettuazione delle misure è sufficiente per la maggior parte delle applicazioni. Un periodo di riscaldamento di 40 minuti assicura precisione e stabilità massime.

La funzione di avviso di azzeramento ricorda all'utente di azzerare i trasduttori a intervalli predefiniti. Fluke Biomedical consiglia vivamente di lasciare attiva la funzione di avviso e di azzerare i trasduttori ogni volta che tale avviso si presenta dopo la rimozione delle fonti di pressione e portata.

L'analizzatore deve essere azzerato immediatamente dopo l'accensione. Se la funzione di avviso è attiva, l'analizzatore richiede all'utente un azzeramento facoltativo dopo i primi cinque minuti e poi a intervalli di 30 minuti. Per effettuare l'azzeramento in risposta a un promemoria, collocare l'analizzatore su una superficie piana, con i sensori scollegati dallo strumento. Quindi, premere .

Premere  ogni volta che si vuole effettuare un azzeramento non richiesto dal dispositivo.

In genere, è buona norma azzerare i trasduttori prima di qualsiasi misura di pressione o di portata.

Verifica della taratura del sensore dell'ossigeno

Se si prevede di misurare concentrazioni di ossigeno, verificare la taratura del sensore dell'ossigeno all'inizio della giornata, secondo la procedura seguente.

1. Collegare il sensore dell'ossigeno come illustrato nella Figura 9.
2. Erogare ossigeno al 100% nel raccordo a T del sensore a una portata minima di 10 l/min.
3. Premere  per aprire lo schermo O2.
4. Assicurarsi che la concentrazione di ossigeno sullo schermo O2 sia a fondo scala $\pm 2\%$. Se è inferiore al 98%, tarare il sensore dell'ossigeno come descritto sotto.

Sostituire il sensore dell'ossigeno con frequenza annua; se durante la taratura non compare alcun messaggio che ne richiede la sostituzione, si può cambiarlo anche con frequenza minore.

Nota

Il sensore dell'ossigeno non viene tarato in fabbrica.

Uso del sensore di temperatura e umidità relativa

Usare il sensore opzionale di temperatura e umidità relativa per compensare le condizioni del gas sotto test.

Taratura del sensore dell'ossigeno

La taratura del sensore dell'ossigeno migliora la compensazione di eventuali variazioni di pressione barometrica o delle vie aeree.

1. Premere  per visualizzare lo schermo delle misure di ossigeno.
2. Premere  per accedere allo schermo di taratura dell'ossigeno.
3. Collegare un sensore ad alta portata e applicare aria secca (ossigeno al 20,9%) a 10 l/min all'una o all'altra estremità del sensore.
4. Premere  due volte per aprire lo schermo di taratura. Attendere che scada il conto alla rovescia di due minuti.
5. Erogare ossigeno al 100% a 10 l/min.
6. Premere  due volte e quindi premere  una volta per accedere allo schermo di taratura.
7. Dopo l'intervallo di due minuti, si visualizza lo schermo delle misure di ossigeno: la calibrazione è completata.

Controllo della pressione barometrica

L'analizzatore è dotato di un sensore interno che misura la pressione barometrica, in base alla quale sono calcolate le letture di pressione visualizzate sul display (pressione del manometro). Per verificare la misura della pressione barometrica, premere **ALTR0** → **INVIO**.

Per impostare una pressione barometrica diversa, premere **F1** e poi specificare il valore desiderato usando i tasti per l'immissione di testo.

Nota

Il funzionamento dell'analizzatore si basa sulla pressione barometrica ambiente. Non impostarlo sulla pressione rilevata agli aeroporti in quanto comprende la compensazione dell'altitudine.

Misure di bassa pressione

Misurare la bassa pressione nella gamma da -20 a 120 cmH₂O. Non superare mai il massimo assoluto di 351 cmH₂O.

Effettuare le seguenti operazioni facendo riferimento alla Figura 3.

1. Premere **AZZERA SENSORI** e seguire le istruzioni su schermo.
2. Collegare l'adattatore di bassa pressione alla porta di portata/bassa pressione dell'analizzatore.
3. Premere **PRESSIONE** nelle sezioni di tasti ALTRE MISURE o SCHERMI FORME D'ONDA.
4. Verificare che il display visualizzi Low Pressure (Plo) o Lpress, a indicare la misura di bassa pressione. Se è collegato anche l'adattatore di alta pressione, può essere necessario premere **PRESSIONE** una seconda volta.
5. Collegare l'adattatore di bassa pressione alla fonte.
6. Erogare pressione.
7. Premere ripetutamente il tasto **F2** (Units, ossia Unità) per selezionare l'unità di pressione desiderata: PSI → kPa → Bar → mBar → ATM → inH2O → InHg → cmH2O → mmHg.

Se la forma d'onda è troppo piccola o troppo grande per il display, premere **F1** (Rescale, ossia Regolazione scala) per ottimizzare la visualizzazione.

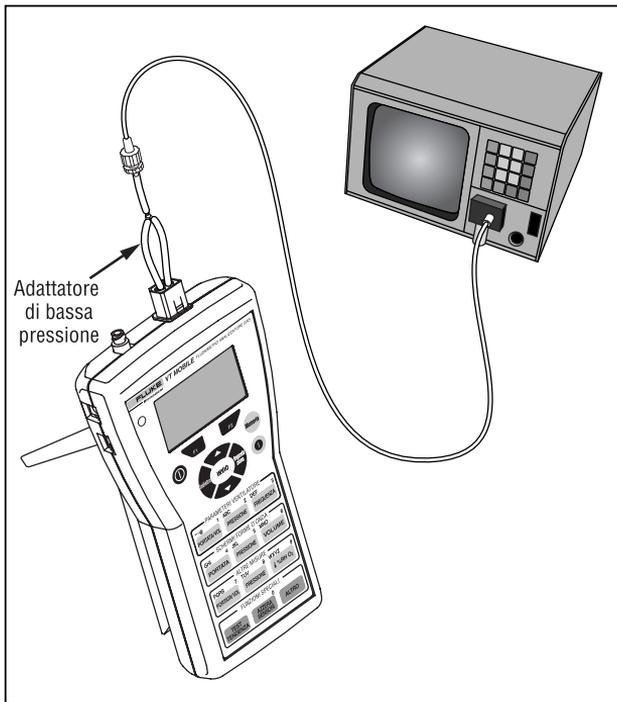
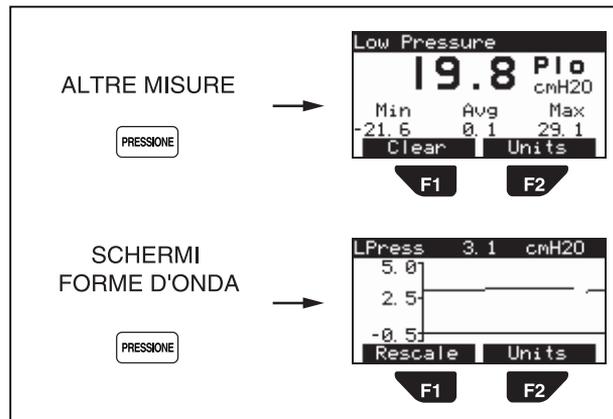


Figura 3. Misure di bassa pressione

edq08f.eps

La Figura 4 illustra alcune caratteristiche degli schermi di bassa pressione.



edq02f.eps

Figura 4. Schermi di bassa pressione

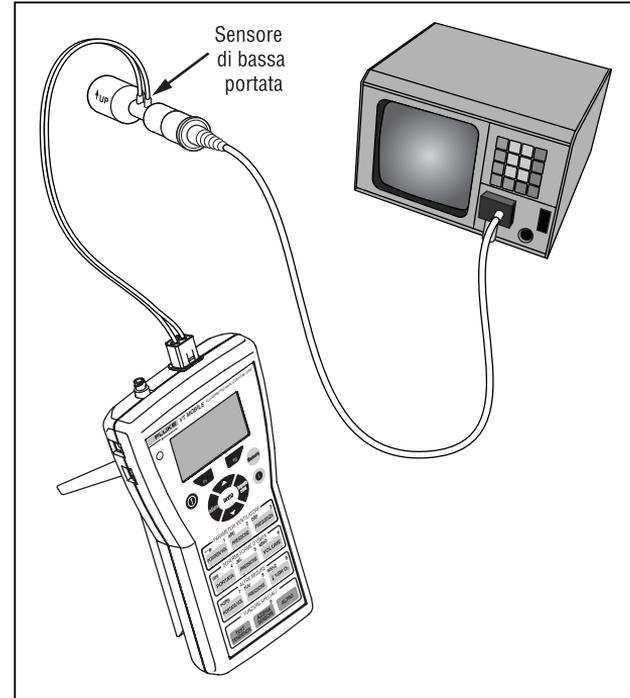
Misure di bassa portata

Misurare la bassa portata nella gamma +/- 25 l/min. Non superare mai il massimo assoluto di 35 l/min.

Effettuare le seguenti operazioni facendo riferimento alla Figura 5.

1. Premere **AZZERA SENSORI** e seguire le istruzioni su schermo.
2. Collegare il sensore di bassa portata alla porta di portata/bassa pressione dell'analizzatore.
3. Premere **PORTATA/VOL** (nella sezione ALTRE MISURE) o **PORTATA** (nella sezione SCHERMI FORME D'ONDA).
4. Collegare il sensore di bassa portata alla fonte.
5. Dare inizio il flusso.
6. Premere ripetutamente il tasto **F2** (Units, ossia Unità) per selezionare l'unità di portata desiderata:
LPM → CFM → LPS → ml/min → ml/sec.

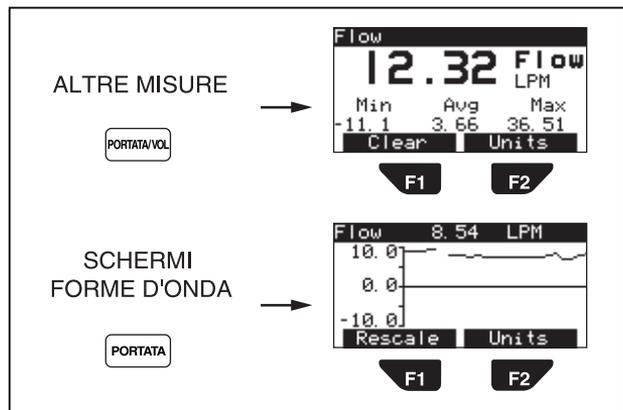
Se la forma d'onda è troppo piccola o troppo grande per il display, premere **F1** (Rescale, ossia Regolazione scala) per ottimizzare la visualizzazione.



edq13f.eps

Figura 5. Misure di bassa portata

La Figura 6 illustra alcune caratteristiche degli schermi di bassa portata.



edq15f.eps

Figura 6. Schermi di bassa portata

Misure di alta pressione

L'analizzatore è in grado di misurare alte pressioni nella gamma da -2 a 100 psi. Verificare i limiti di pressione della fonte prima di iniziare le misure di alta pressione. Ad esempio, la pressione di una normale valvola da pannello potrebbe essere troppo alta, come potrebbe esserlo la pressione di una bombola non regolata.

Effettuare le seguenti operazioni facendo riferimento alla Figura 7.

1. Premere **AZZERA SENSORI** e seguire le istruzioni su schermo.
2. Collegare l'adattatore di alta pressione alla corrispondente porta dell'analizzatore.
3. Premere **PRESSIONE** nelle sezioni di tasti ALTRE MISURE o SCHERMI FORME D'ONDA.
4. Verificare che il display visualizzi High Pressure (Phi) o HPress, a indicare la misura di alta pressione. Se è collegato anche l'adattatore di bassa pressione, può essere necessario premere **PRESSIONE** una seconda volta.
5. Dopo aver regolato a 0 l'uscita della fonte di alta pressione, collegarvi l'adattatore. Tenere presente che sono disponibili diverse configurazioni di connessione.
6. Erogare pressione.
7. Premere ripetutamente il tasto **F2** (Units, ossia Unità) per selezionare l'unità di pressione desiderata: PSI → kPa → Bar → mBar → ATM → inH2O → InHg → cmH2O → mmHg.

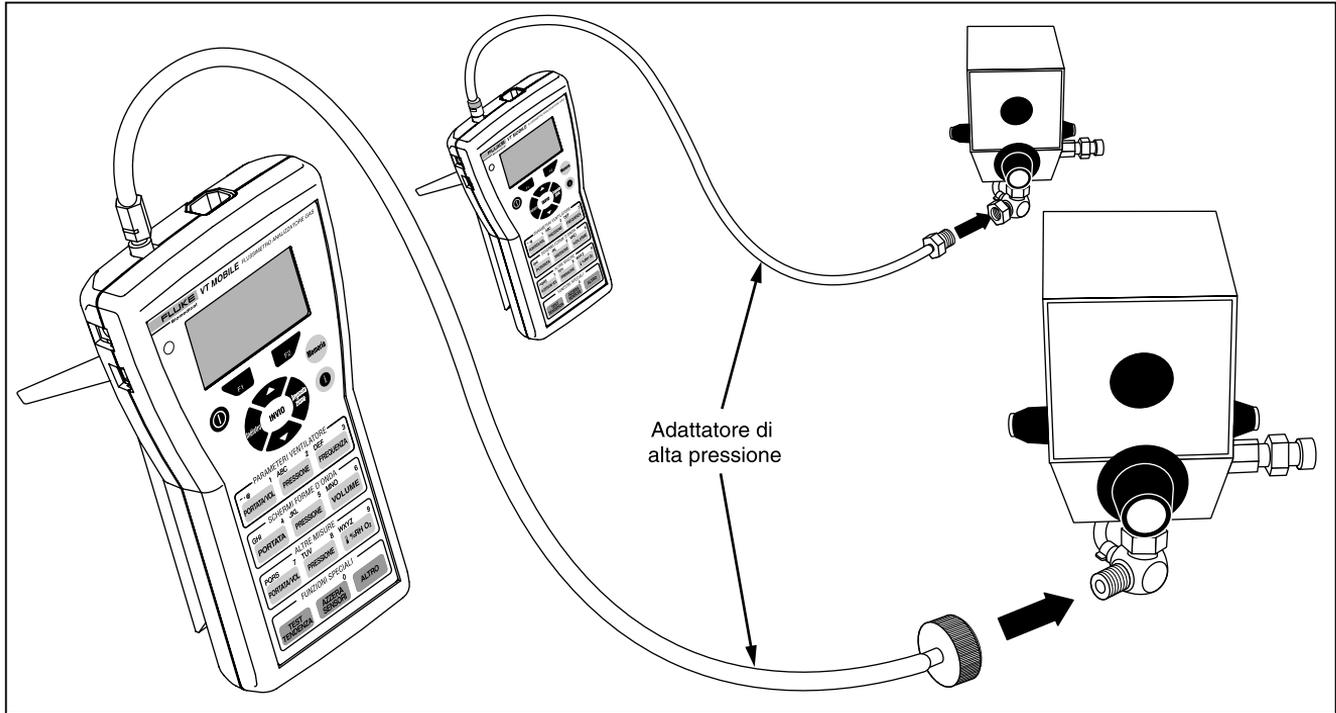


Figura 7. Misure di alta pressione

edq11f.eps

Per ottimizzare la visualizzazione delle forme d'onda, premere **F1** (Rescale, ossia Regolazione scala).

⚠ Avvertenza

Chiudere sempre la pressione della fonte prima di scollegare una delle connessioni dell'adattatore di alta pressione. In caso contrario, si possono provocare infortuni gravi.

La Figura 8 illustra alcune caratteristiche degli schermi di alta pressione.

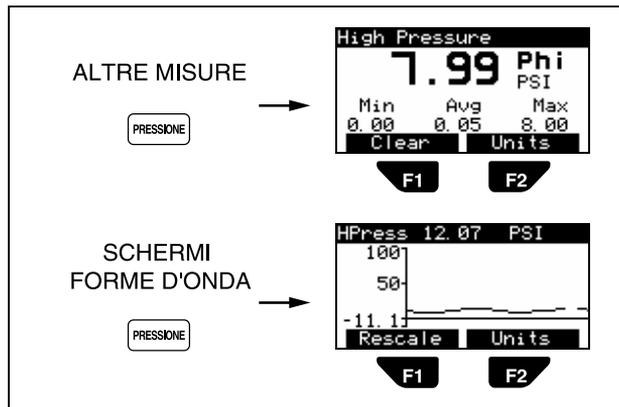


Figura 8. Schermi di alta pressione

edq04f.eps

Verifica dei parametri del ventilatore

Quando si collega l'analizzatore a un ventilatore o a un polmone di test, fare riferimento alla Figura 9.

1. Premere **AZZERA SENSORI** e seguire le istruzioni su schermo.
2. Collegare il sensore di alta portata alla porta di portata/bassa pressione dell'analizzatore.
3. Collegare il sensore dell'ossigeno alla porta superiore, sul lato destro dell'analizzatore.
4. Se disponibile, collegare il sensore opzionale di temperatura e umidità relativa alla porta inferiore, sul lato destro dell'analizzatore.
5. Usando i componenti forniti nel kit degli accessori e i connettori in dotazione ai sensori, effettuare i collegamenti fra il ventilatore e il polmone ACCU LUNG come illustrato nella Figura 9. Effettuare le connessioni in questa sequenza: raccordo a Y del ventilatore → sensore di alta portata (fascia azzurra verso il polmone ACCU LUNG) → sensore di temperatura e umidità relativa → sensore dell'ossigeno → ACCU LUNG. Allineare verticalmente tutti i sensori.
6. Impostare il ventilatore in modo da simulare un pattern respiratorio caratteristico. Ad esempio, si potrebbero impostare 10 BPM a 7,5 l/min.
7. Impostare la compliance e la resistenza dell'ACCU LUNG su C20 (entrambe le molle esterne innestate) e Rp50 (come illustrato nella Figura 9).

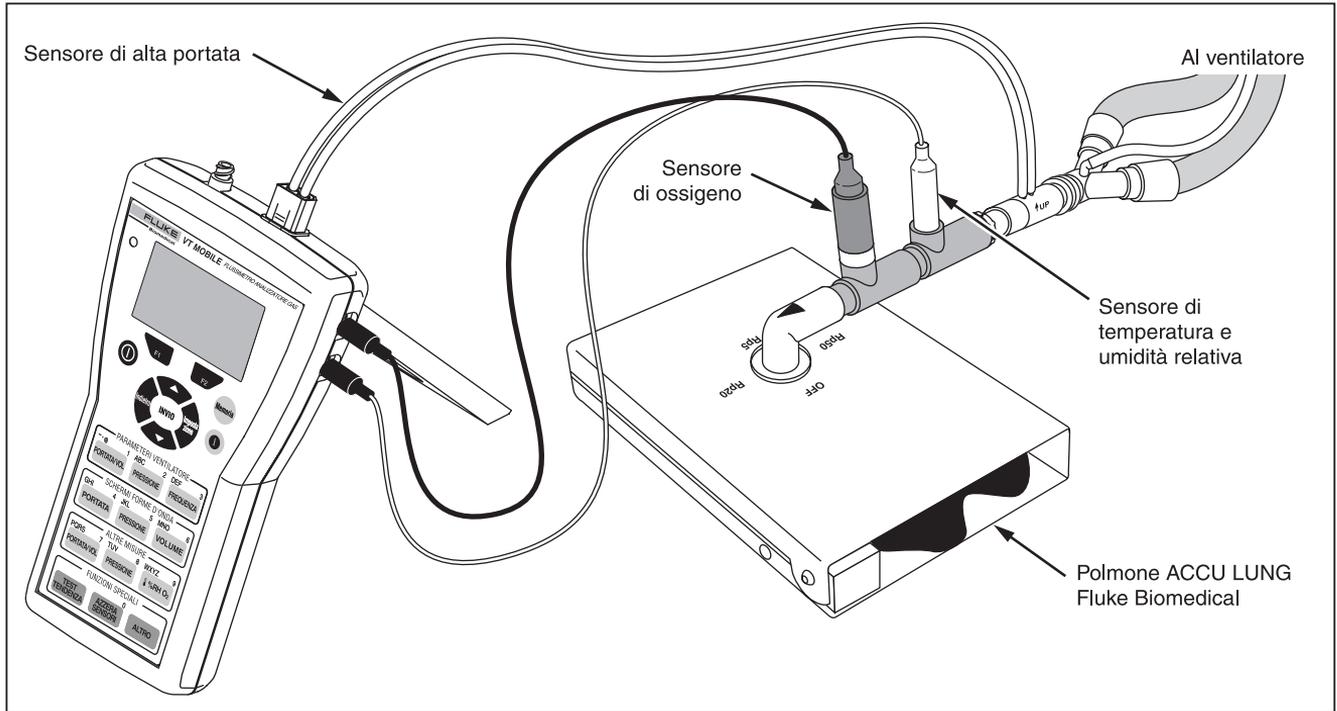


Figura 9. Verifica dei parametri del ventilatore

edq06f.eps

8. Alimentare tutti i componenti del test. Accendere l'analizzatore premendo , attendere che si apra lo schermo di azzeramento e quindi premere . L'analizzatore è pronto per l'uso non appena si visualizza lo schermo del volume corrente.
9. Premere i tasti di accesso illustrati nella Tabella 5 per visualizzare i vari parametri del ventilatore. Dopo aver premuto il primo tasto, si può continuare a premerlo per vedere gli altri parametri, oppure si può premere  per visualizzarli tutti.

Come descritto nella Tabella 5, l'analizzatore calcola 16 parametri respiratori in modalità Locale. Tenere presente che è possibile visualizzare tutti e 16 questi parametri, oltre a informazioni aggiuntive, in un unico schermo in modalità Remota usando il software VT for Windows.

La Figura 10 illustra alcune caratteristiche degli schermi dei parametri del ventilatore.

La Figura 11 mostra ulteriori schermi di parametri relativi a ossigeno, temperatura, umidità relativa e pressione barometrica.

La Figura 12 illustra ulteriori schermi relativi alle misure di pressione delle vie aeree, accessibili durante il controllo del ventilatore.

Tabella 5. Parametri del ventilatore

Tasti	Voce	Nome	
	VT	Volume corrente	
	MV	Volume al minuto	
		PIF	Picco di flusso inspiratorio
		PEF	Picco di flusso espiratorio
		PIP	Picco di pressione inspiratoria
		PEEP	Pressione positiva di fine espirazione
		MAP	Pressione media delle vie aeree
		IPP	Pressione di pausa inspiratoria
		Rate	Frequenza respiratoria
		Ti	Tempo inspiratorio
		Te	Tempo espiratorio
		I:E	Rapporto inspirazione/espirazione
	O2	Percentuale di ossigeno	
	Temp	Temperatura del gas oggetto del test	
	RH	Umidità relativa del gas oggetto del test	
 INVIO	Baro	Pressione barometrica	

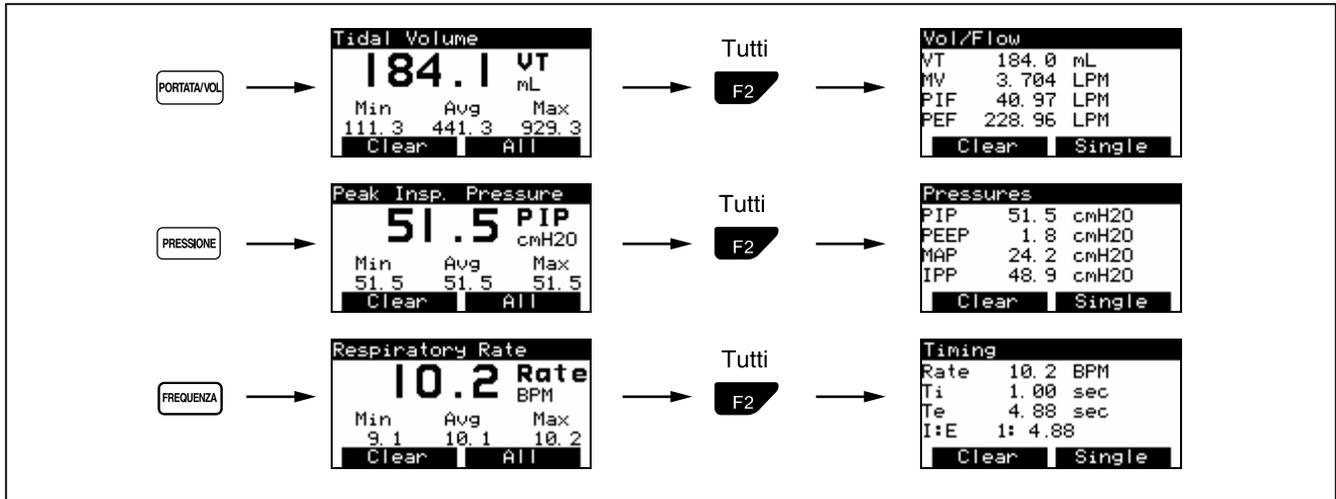
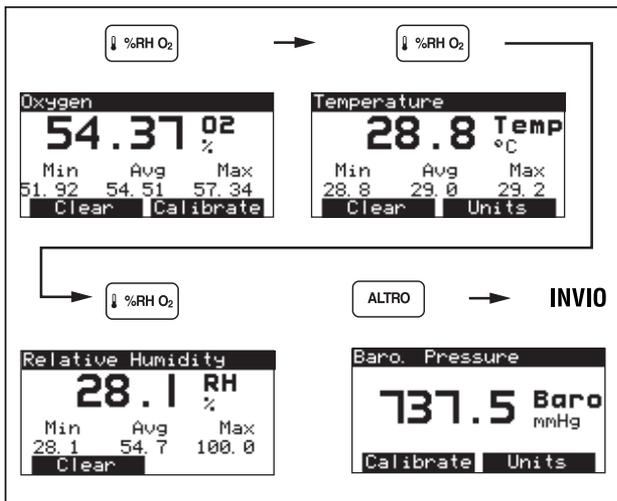


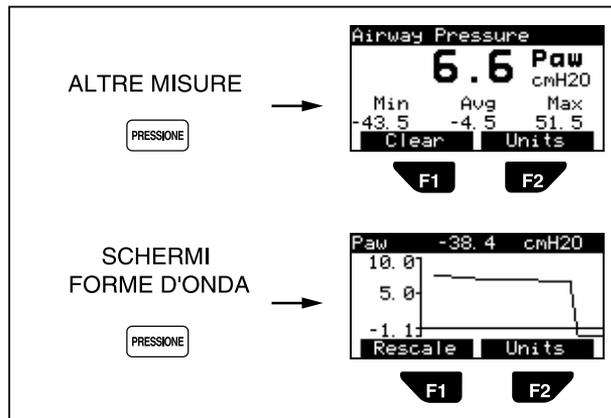
Figura 10. Schermi dei parametri del ventilatore

edq07f.eps



edq12f.eps

Figura 11. Ulteriori schermi di parametri



edq05f.eps

Figura 12. Misure della pressione delle vie aeree

Assistenza

Una volta all'anno, affidare la taratura dell'analizzatore a un tecnico qualificato. Si consiglia di inviare l'analizzatore a un centro di assistenza Fluke per la taratura o la manutenzione.

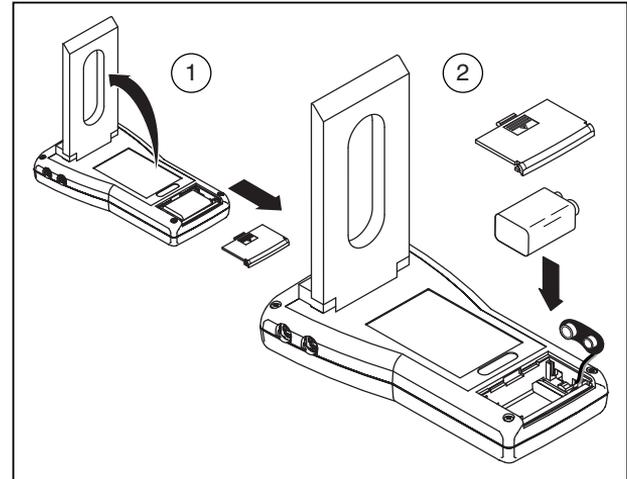
Batteria

L'analizzatore usa una batteria alcalina non ricaricabile da 9 V. Fare riferimento alla Figura 13 per le istruzioni sulla sostituzione della batteria.

Se la carica della batteria è insufficiente, lo schermo visualizza il messaggio "Warning Your Battery Is Low" (Avvertenza: la batteria è quasi scarica). Premere **F2** (OK) per tornare allo schermo precedente. Da quel momento in poi, l'analizzatore emette periodicamente un breve segnale acustico e quindi visualizza nuovamente lo schermo di avvertenza, permettendo di premere OK per continuare. Tuttavia, per garantire la precisione delle misure, si consiglia di sostituire la batteria il più presto possibile dopo il primo avviso.

Per controllare il livello di carica della batteria, premere

ALTRO →  → **INVIO**.



ede09f.eps

Figura 13. Sostituzione della batteria

Dati tecnici

Dati tecnici generali

Dimensioni:	20 cm x 3,8 cm x 10 cm (lungh. x alt. x largh.)
Peso:	450 g
Temperatura:	Esercizio: da 10 a 40 °C Immagazzinaggio: da -25 a 50 °C
Umidità massima di esercizio:	80% di umidità relativa fino a 31 °C, con riduzione lineare fino al 50% a 40 °C.
Umidità massima di immagazzinaggio:	95%
Pressione barometrica:	Esercizio: da 362,0 a 930,8 mmHg Immagazzinaggio: da 522,7 a 787,9 mmHg (da 3048 a -305 m slm)

Alimentazione a batteria

Tensione in ingresso:	9 V c.c.
Consumo di corrente:	< 70 mA
Autonomia della batteria:	> 7 ore

Alimentatore esterno

Tensione in uscita:	12 a 15 V
Corrente in uscita:	1,2 A

Dati tecnici delle misure

Porta di bassa pressione

Pressione massima applicata:	5 psi
Pressione di esercizio (differenziale):	Da -20 a 120 cmH ₂ O
Pressione di esercizio (modo comune):	Non pertinente
Tolleranza di precisione:	±2% della lettura o ±1,5 mmHg, a seconda di quale sia il valore maggiore
Risposta in frequenza:	> 10 Hz
Risoluzione:	0,1 mmHg
Frequenza di campionamento:	100 Hz
Raccordi:	Connettore di portata con 2 tubi a T, collegato a un singolo raccordo

Porta di alta pressione

Pressione massima applicata:	125 psi
Pressione di esercizio:	Da - 2 psi a 100 psi
Tolleranza di precisione:	±2% della lettura o ±0,2 psig, a seconda di quale sia il valore maggiore
Risposta in frequenza:	> 10 Hz
Risoluzione:	0,1 psi
Frequenza di campionamento:	100 Hz
Raccordi:	Porta singola, raccordo Luer lock, acciaio inox

Nota – Alla porta non può essere applicato alcun fluido.

Pressione delle vie aeree

Pressione massima applicata:	5 psi
Pressione di esercizio:	Da -20 a 120 cmH ₂ O
Tolleranza di precisione:	±2 % della lettura o ±2 cmH ₂ O, a seconda di quale sia il valore maggiore
Risposta in frequenza:	> 25 Hz o $t_{10-90} < 40$ ms
Risoluzione:	0,1 cmH ₂ O
Frequenza di campionamento:	100 Hz
Raccordi:	Connessione interna alle linee di pressione del sensore di portata

Portata di alta portata

Portata massima (valore assoluto):	200 l/min
Gamma di portata di esercizio:	± 150 l/min
Precisione:	± 3% della lettura o ± 2% della gamma, a seconda di quale sia il valore maggiore
Limite minimo di precisione assoluta:	25 l/min
Risoluzione:	0,01 l/min
Risposta in frequenza:	> 25 Hz o $t_{10-90} < 40$ ms
Frequenza di campionamento:	100 Hz
Resistenza dinamica:	< 2 cmH ₂ O a 60 l/min
Soglia minima di precisione della portata:	2,5 l/min
Soglia di rilevamento respirazione:	4 lpm (selezionabile per l'utente)
Gamma di volume:	> ± 60 l
Precisione di volume corrente:	± 3% della lettura o ± 20 ml, a seconda di quale sia il valore maggiore

Porta di bassa portata

Portata massima (valore assoluto):	35 l/min
Gamma di portata di esercizio:	± 25 l/min
Precisione:	±3% della lettura o ±1% della gamma, a seconda di quale sia il valore maggiore
Limite minimo di precisione assoluta:	3 l/min
Risoluzione:	0,01 l/min per portate superiori a 1 l/min
Risposta in frequenza:	> 25 Hz o t_{10-90} < 40 ms
Frequenza di campionamento:	100 Hz
Resistenza dinamica:	< 2,5 cmH ₂ O a 5 l/min
Limite minimo di portata:	0,24 l/min
Soglia di rilevamento respirazione:	1 lpm (selezionabile per l'utente)
Gamma di volume:	± 60 l
Precisione di volume:	±3% della lettura o ±5 ml, a seconda di quale sia il valore maggiore

Misure di ossigeno

Gamma:	Da 0 a 100%
Precisione:	± 2% dell'uscita a fondo scala
Risoluzione:	0,1% O ₂
Risposta in frequenza:	> 15 s (t_{10-90})
Frequenza di campionamento:	100 Hz
Tecnologia del sensore:	A cella galvanica
Taratura:	Permessa la taratura da parte dell'utente con aria e O ₂ al 100%

Note

- Compensazione automatica parziale della pressione per variazioni di pressione barometrica e delle vie aeree.
- Si consiglia la sostituzione del sensore dell'ossigeno con frequenza annua. Tuttavia, il sensore può avere durata maggiore. Durante la taratura del sensore effettuata dall'utente, l'analizzatore è in grado di rilevare se la sostituzione è necessaria.

Misure di pressione barometrica

Gamma:	Da 400 a 900 mmHg
Precisione:	$\pm 2\%$ della lettura
Risoluzione:	0,1 mmHg
Risposta in frequenza:	< 5 s (t_{10-90})
Frequenza di campionamento:	Non pertinente
Taratura:	Non necessaria; tuttavia, il dispositivo permette all'utente di tarare l'offset.

Temperatura e umidità relativa

	Temperatura	Umidità relativa
Risoluzione:	0,1°	0,1%
Gamma:	0 a 50 °C	Da 10 a 95%
Precisione:	± 1 °C	$\pm 10\%$ RH
Unità:	°C, °F, °K	%

Dati tecnici dei parametri di misura**Volume corrente inspiratoria ed espiratoria (VT)**

Risoluzione:	0,1 ml
Gamma:	> 10 l
Precisione:	$\pm 3\%$

Volume espiratorio al minuto (MV)

Risoluzione:	0,001 l/min
Gamma:	Da 0 a 60 l
Precisione:	$\pm 3\%$

Frequenza respiratoria (BPM)

Risoluzione:	0,1 BPM
Gamma:	Da 2 a 150 BPM
Precisione:	$\pm 1\%$

Tempo inspiratorio, tempo espiratorio

Risoluzione:	0,01 s
Gamma:	Da 0,25 a 9,99 s
Precisione:	± 2% o 0,1 s

Picco di pressione inspiratoria (PIP)

Risoluzione:	0,1 cmH ₂ O
Gamma:	± 120 cmH ₂ O
Precisione:	± 3% o 2 cmH ₂ O

Pressione di pausa inspiratoria (IPP)

Risoluzione:	0,1 cmH ₂ O
Gamma:	± 120 cmH ₂ O
Precisione:	± 3% o 2 cmH ₂ O

Pressione media delle vie aeree (MAP)

Risoluzione:	0,1 cmH ₂ O
Gamma:	± 80 cmH ₂ O
Precisione:	± 3% o 1 cmH ₂ O

Pressione positiva di fine espirazione (PEEP)

Risoluzione:	0,1 cmH ₂ O
Gamma:	da -5 a 40 cmH ₂ O
Precisione:	± 3% o 1 cmH ₂ O

Picco di flusso espiratorio (PEF)

Risoluzione:	0,01 l/min
Gamma:	Da 0 a 150 l/min
Precisione:	± 3% o 1 l/min

Picco di flusso inspiratorio (PIF)

Risoluzione:	0,01 l/min
Gamma:	Da 0 a 150 l/min
Precisione:	± 3% o 2 l/min

Tempo inspiratorio (Ti)

Risoluzione:	0,01 s
Gamma:	Da 0 a 60 s
Precisione:	0,5% o 0,02 s

Tempo espiratorio (Te)

Risoluzione:	0,01 s
Gamma:	Da 0 a 90 s
Precisione:	0,5% o 0,01 s

Display

64 x 128 pixel, a cristalli liquidi riflettente, caratteri azzurri su sfondo giallo.

Modalità operative

Indipendente

Controllato dal software VT for Windows per PC (versione 2.01.00 o successiva).

Tipi di gas

Aria, O₂, elio, CO₂, N₂, N₂O, miscela N₂O/O₂, miscela He/O₂, miscela N₂O₂, miscela personalizzata (User).

Dati tecnici delle comunicazioni seriali

Porta seriale mini RS-232 a 4 pin situata nell'angolo superiore sinistro del pannello.

RS-232 compatibile con l'applicativo software VT for Windows (versione 2.01.00 o successiva).

Simboli

Simbolo	Descrizione
	Consultare il manuale dell'operatore.
	Dichiarazione del fabbricante relativa alla conformità del prodotto alle direttive UE applicabili.
	Marchio di omologazione CSA.
 12V DC $\overleftarrow{\overrightarrow{=}}$	Ingresso all'alimentatore esterno.
	Non gettare nei rifiuti solidi urbani. Per lo smaltimento, rivolgersi a un ente di riciclaggio qualificato o a un'azienda specializzata nello smaltimento di materiali pericolosi.
 9V NEDA 1604A 6F22 006P	Batteria a 9 V.
	Porta di portata

Simbolo	Descrizione
	Porta di pressione
	Porta di temperatura e umidità relativa
	Porta del sensore di ossigeno
	Porta dell'alimentatore esterno
IOIO	Porta mini RS-232

