

**FLUKE**®

**Biomedical**

# VT650/VT900A

Gas Flow Analyzer

Manuale d'Uso



FBC-0111 (Italian)

August 2018 | Rev. 3, 3/22

©2018-2022 Fluke Corporation. All rights reserved. All product names are trademarks of their respective companies.

## **Garanzia e assistenza**

Fluke Biomedical garantisce che questo strumento sarà esente da difetti di materiali e manodopera per un anno a decorrere dalla data dell'acquisto originale OPPURE per due anni se al termine del primo anno si invia lo strumento a un centro di assistenza Fluke Biomedical per la taratura. All'utente verrà addebitata la consueta tariffa di taratura. 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 è offerta solo all'acquirente originale e non è trasferibile. Questa garanzia non si applica se il prodotto è stato danneggiato in seguito a incidente o abuso oppure a causa di manutenzione o modifiche non eseguite da Fluke Biomedical. **NESSUN'ALTRA GARANZIA, COME AD ESEMPIO QUELLA PER UNO SCOPO PARTICOLARE, È ESPRESSA O IMPLICITA. FLUKE NON SARÀ RESPONSABILE PER DANNI O PERDITE SPECIALI, INDIRETTI O CONSEGUENZIALI, COMPRESA LA PERDITA DI DATI, DERIVANTI DA QUALSIASI CAUSA O TEORIA.**

Sono protetti da questa garanzia solo i prodotti contrassegnati con un numero di serie e i relativi accessori identificati da numeri di serie diversi. 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. Poiché in alcuni Paesi non sono permesse esclusioni o limitazioni di una garanzia implicita o dei danni accidentali o indiretti, è possibile che questa limitazione di responsabilità non si applichi all'acquirente. Se una clausola qualsiasi della presente garanzia non è ritenuta valida o attuabile dal tribunale competente, tale giudizio non avrà effetto sulla validità delle altre clausole.

# Avvisi

---

## Tutti i diritti riservati

© Copyright 2018-2022, Fluke Biomedical. È vietato riprodurre, trasmettere, trascrivere, memorizzare in un sistema di archiviazione o tradurre questa pubblicazione, anche in parte, senza autorizzazione scritta di Fluke Biomedical.

---

## Rinuncia ai diritti di autore

Fluke Biomedical rinuncia ai diritti d'autore in misura limitata, tale da permettere all'utente di riprodurre i manuali e altra documentazione stampata per l'uso in corsi di formazione e altre pubblicazioni tecniche. Se si desiderano altri diritti di riproduzione o distribuzione, presentare una richiesta scritta a Fluke Biomedical.

---

## Disimballaggio e ispezione

Seguire le procedura standard al ricevimento dello strumento. Controllare se la scatola ha subito danni durante il trasporto. Se si riscontrano danni, interrompere il disimballaggio. Avvisare la ditta di spedizioni e richiedere la presenza di un rappresentante mentre si disimballa lo strumento. Non vengono fornite istruzioni speciali per il disimballaggio, ma fare attenzione a non danneggiare lo strumento durante il disimballaggio. Controllare lo strumento per rilevare eventuali danni fisici, come ad esempio parti piegate o spezzate, intaccature o graffi.

---

## Assistenza tecnica

Per assistenza con l'applicazione o risposte a quesiti tecnici, inviare un'e-mail a [techservices@flukebiomedical.com](mailto:techservices@flukebiomedical.com) o chiamare 1-800.850-4608 o 1-440-248-9300 (In Europa, +31-40-2675314).

---

## Reclami

Il nostro metodo di spedizione di routine avviene tramite corriere, FOB (Franco a bordo) di origine. Al momento della consegna, se si rileva un danno fisico, conservare tutti i materiali di imballaggio nella loro condizione originale e contattare immediatamente il corriere per presentare un reclamo. Se lo strumento viene consegnato in una buona condizione fisica, ma non funziona come da specifiche, o se ci sono altri problemi non causati da danni di trasporto, contattare Fluke Biomedical o il rappresentante di vendita locale.

---

## Resi e riparazioni

### Procedura di restituzione

Tutti gli articoli restituiti (inclusi quelli per i quali si presenta reclamo nell'ambito della garanzia) devono inviati franco destinatario al nostro stabilimento. Si suggerisce, per la restituzione di uno strumento a Fluke Biomedical, di avvalersi dei servizi di United Parcel Service, Federal Express o del servizio postale via aerea. Si suggerisce anche di assicurare il collo per il valore effettivo di sostituzione. Fluke Biomedical non sarà responsabile di colli persi o di strumenti ricevuti danneggiati a causa di imballaggio o movimentazione impropri.

Per la spedizione usare la scatola e il materiale d'imballaggio originari. Se questi non fossero disponibili, seguire queste indicazioni:

- usare una scatola di cartone a due strati di robustezza sufficiente per il peso degli articoli da spedire;
- usare carta spessa o cartone per proteggere tutte le superfici dello strumento e Usare materiale non abrasivo intorno a tutte le parti sporgenti.
- avvolgere lo strumento in almeno 10 centimetri di materiale antiurto, a norma industriale, ben compresso.

Restituzione per accredito o rimborso parziale

Ogni prodotto restituito per il rimborso/credito deve essere accompagnato da un numero di reso Return Material Authorization (RMA), ottenuto dal nostro gruppo di invio ordini al numero 1-440-498-2560.

#### Riparazioni e tarature

Per i clienti negli Stati Uniti, contattare Fluke Electronics scrivendo all'indirizzo e-mail [globalcal@flukebiomedical.com](mailto:globalcal@flukebiomedical.com) o telefonando al numero 1-833-296-9420.

Tutti gli altri clienti possono visitare il sito [www.flukebiomedical.com/service](http://www.flukebiomedical.com/service).

Per garantire che la precisione del prodotto sia mantenuta ad un livello elevato, Fluke Biomedical raccomanda di tarare il prodotto almeno una volta ogni 12 mesi. La taratura deve essere effettuata da personale qualificato. Contattare il rappresentante locale Fluke Biomedical per la taratura.

---

#### Omologazioni

Questo strumento è stato collaudato e ispezionato. Alla spedizione dalla fabbrica, rispondeva alle specifiche di fabbricazione Fluke Biomedical. Le misure di taratura sono riferibili al National Institute of Standards and Technology (NIST). I dispositivi per i quali non esistono standard NIST vengono tarati rispetto a standard prestazionali interni seguendo procedure di prova accettate.

---

#### AVVERTENZA

Modifiche non autorizzate da parte dell'utente o l'impiego oltre le specifiche pubblicate possono causare il rischio di folgorazione o funzionamento improprio. Fluke Biomedical non sarà responsabile di eventuali infortuni subiti a causa di modifiche non autorizzate apportate allo strumento.

---

#### Limitazioni e responsabilità

Le informazioni contenute nel presente documento sono soggette a modifica e non rappresentano un impegno da parte di Fluke Biomedical. Eventuali modifiche apportate a questo documento saranno integrate nelle edizioni successive. Nessuna responsabilità viene assunta da Fluke Biomedical per l'uso o l'affidabilità di software o apparecchiature non fornite da Fluke Biomedical, o dai suoi rivenditori affiliati.

---

#### Stabilimento di produzione

L'VT650/VT900A è prodotto presso Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A.

# Indice

<b>Titolo</b>	<b>Pagina</b>
Introduzione .....	1
Caratteristiche principali .....	1
Indicazioni per l'uso .....	2
Informazioni sulla sicurezza .....	3
Disimballaggio e ispezione .....	6
Accessori .....	7
L'Analizzatore .....	9
Accensione dell'Analizzatore .....	11
Collegamenti dell'analizzatore .....	13
Flusso respiratorio (ingresso e scarico) .....	13
Bassissima portata positiva e negativa (VT900A) .....	14
Alta pressione .....	14
Bassa pressione (positiva e negativa) .....	15
Bassissima pressione (solo VT900A) .....	16
Configurazione per il test .....	17

Modalità di flusso bidirezionale .....	18
Modalità di flusso unidirezionale .....	19
Collegamenti del flusso inspiratorio .....	19
Collegamenti per la prova di espirazione .....	20
Connessioni gas anestetico .....	21
Funzionamento .....	21
Segnali misurati .....	22
Flusso respiratorio .....	22
Pressione delle vie aeree .....	22
Temperatura e umidità delle vie aeree .....	23
Alta pressione .....	23
Bassa pressione .....	23
Bassissima pressione (VT900A) .....	23
Bassissima portata (VT900A) .....	24
Pressione barometrica .....	24
Concentrazione di ossigeno .....	24
Parametri del respiro calcolati .....	24
Gas anestetico .....	25
Componente aggiuntivo Excel .....	28
Misure .....	28
Esecuzione di una misurazione .....	28
Salvataggio di una misurazione .....	29
Funzioni del menu principale .....	31
Menu Profili .....	31
Menu Impostazione .....	32
Unità .....	38

Menu Test speciali .....	39
Calibra ossigeno .....	40
Personalizza Viste respiro .....	41
Menu Memoria .....	41
ID test .....	41
Manutenzione, riparazione e calibrazione .....	42
Pulizia .....	42
Sostituzione del sensore di ossigeno .....	43
Stato di carica della batteria .....	43
Sostituzione delle pile .....	44
Parti di ricambio .....	45
Manutenzione e calibrazione .....	45
Dati tecnici .....	46
Pressione .....	47
Portata .....	48





## **Introduzione**

Il VT650/VT900A Gas Flow Analyzer (l'Analizzatore o il Prodotto) è uno strumento di analisi dei flussi di gas per impieghi generali, con funzioni speciali per la verifica dei respiratori meccanici per pazienti. L'Analizzatore misura il flusso d'aria in due direzioni, la pressione alta e la pressione bassa differenziale, la pressione barometrica, la concentrazione di ossigeno e la pressione, la temperatura e l'umidità delle vie aeree. Il modello VT900A misura inoltre portate ( $\pm 750$  ml/min) e pressioni bassissime (da 0 mbar a 10 mbar). L'Analizzatore può essere controllato dall'esterno tramite comandi USB, oppure automatizzato con il software disponibile. L'Analizzatore è alimentato da una batteria ricaricabile agli ioni di litio o da una fonte esterna, per uso fisso o portatile. Salvo diversa indicazione, tutte le figure mostrano il modello VT900A.

## **Caratteristiche principali**

- Gamma completa, flusso d'aria bidirezionale e canale di volume
- Gamme di portata e pressione bassissime (VT900A)
- Alta pressione, vuoto e bassa pressione differenziale
- Pressione delle vie aeree, concentrazione di ossigeno, temperatura e umidità
- Misurazione della pressione dei liquidi
- Pressione barometrica
- Ingresso del trigger esterno (VT900A)
- Batteria ricaricabile agli ioni di litio con fino a 8 ore di autonomia
- Porta USB
- Profili personalizzabili che possono essere salvati
- Schermate con dati numerici e grafici in tempo reale
- Software di automazione disponibile
- Memoria interna

## **Indicazioni per l'uso**

Il VT650/VT900A è un analizzatore portatile dei flussi di gas e un tester per ventilatori in grado di misurare la pressione, il flusso, il volume, la concentrazione di ossigeno e la temperatura dei gas con flusso basso e ed elevato. Può essere utilizzato per testare un'ampia gamma di dispositivi di pressione e apparecchi per la misurazione dei flussi di gas medicali.

L'uso previsto per l'analizzatore è controllare, in conformità con le norme, eseguire interventi di manutenzione preventiva, verificare le riparazioni ed eseguire le verifiche di routine di ventilatori e apparecchi per la misurazione dei flussi di gas medicali.

L'utilizzo è limitato al personale tecnico con un'adeguata formazione in materia di strumentazione medica in ospedali, dipartimenti di ingegneria clinica, società di servizi indipendenti e impianti di produttori OEM. È inteso per l'utilizzo nell'ambiente di laboratorio,

al di fuori dell'area di cura del paziente e non può essere usato su pazienti o per testare dispositivi mentre sono collegati al paziente.

## **Informazioni sulla sicurezza**

**Avvertenza:** identifica condizioni e azioni che comportano rischi per l'utente; **Attenzione:** segnala condizioni e azioni che possono danneggiare il prodotto o l'apparecchiatura testata.

### **Avvertenza**

**Per prevenire possibili scosse elettriche, incendi o lesioni personali:**

- **Prima di utilizzare il Prodotto, leggere tutte le informazioni sulla sicurezza.**
- **Utilizzare lo strumento solo come indicato. In caso contrario, potrebbe venir meno la protezione fornita dallo strumento.**
- **Leggere attentamente tutte le istruzioni.**

- **Non usare lo strumento in presenza di gas esplosivi, vapore oppure in ambienti umidi.**
- **Utilizzare il Prodotto solo in ambienti al chiuso.**
- **Non utilizzare il prodotto se funziona in modo anomalo.**
- **Disattivare il Prodotto se danneggiato.**
- **Non utilizzare il Prodotto se danneggiato.**
- **Chiudere e bloccare lo sportello della batteria prima di mettere in funzione il Prodotto.**
- **Per evitare misure inesatte, sostituire la batteria quando compare l'indicatore di carica insufficiente. Una carica insufficiente della batteria può anche danneggiare la scheda di memoria.**
- **Rimuovere tutte le sonde, i puntali e gli accessori prima di aprire lo sportellino della batteria.**
- **Rimuovere tutte le sonde, i puntali e gli accessori che non sono necessari alla misurazione da eseguire.**
- **Utilizzare solo le parti di ricambio indicate.**
- **Il Prodotto deve essere riparato da un tecnico autorizzato.**
- **Le batterie contengono sostanze chimiche pericolose che possono causare ustioni o esplosioni. In caso di esposizione a sostanze chimiche, lavare con acqua e rivolgersi a un medico.**
- **Non smontare la batteria.**
- **In caso di fuoriuscite dalle batterie, riparare il Prodotto prima di utilizzarlo.**






- **Per caricare la batteria utilizzare solo adattatori di alimentazione approvati da Fluke.**
- **Non mandare in corto insieme i terminali della batteria.**
- **Non smontare o distruggere le celle o le batterie.**
- **Non tenere celle o batterie in un contenitore dove i terminali potrebbero andare in corto.**
- **Non lasciare le celle o le batterie vicino al fuoco o fonti di calore. Non lasciarle esposte alla luce diretta del sole.**
- **Rimuovere la batteria se il Prodotto non viene utilizzato per un lungo periodo di tempo o se viene conservato a temperature superiori a 50 °C. Se non si rimuove la batteria, eventuali perdite possono danneggiare il Prodotto.**

** Attenzione**

- **Per evitare possibili danni, rimuovere il sensore O2 se il Prodotto viene conservato a temperature superiori a 50 °C.**
- **I liquidi non devono in nessun caso entrare nella porta di pressione esterna.**

I simboli utilizzati sull'Analizzatore e nel presente manuale sono illustrati nella Tabella 1.

**Tabella 1. Simboli**

<b>Simbolo</b>	<b>Significato</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Significato</b>
	AVVERTENZA. PERICOLO.		AVVERTENZA. TENSIONE PERICOLOSA. Rischio di scosse elettriche.
	Consultare la documentazione per l'utente.		Conforme alle direttive dell'Unione Europea.
	Pulsante di alimentazione		Collegato all'alimentazione
	Batteria		Batteria agli ioni di litio
	Ingresso di alimentazione 15 V c.c. - 2,0 A		
	Conforme alle normative Appliance Efficiency Regulation (California Code of Regulations, Titolo 20, Sezioni da 1601 a 1608) relative ai sistemi di carica delle batterie di piccole dimensioni.		
	Questo prodotto risponde ai requisiti di etichettatura della direttiva RAEE. Il simbolo apposto indica che non si deve gettare questo prodotto elettrico o elettronico in un contenitore per rifiuti domestici. Categoria del prodotto: con riferimento ai tipi di apparecchiatura contenuti nell'allegato I della direttiva RAEE, questo prodotto rientra nella categoria 9 "Strumentazione di monitoraggio e controllo". Non smaltire questo prodotto assieme ad altri rifiuti solidi non differenziati.		

## **Disimballaggio e ispezione**

Avere cura di non danneggiare l'Analizzatore durante il disimballaggio.

- Verificare che il contenitore di spedizione non presenti danni.
  - Se non è presente alcun danno, rimuovere l'Analizzatore dalla confezione di spedizione. Conservare la confezione e i materiali di imballaggio.
  - Se il contenitore di spedizione è danneggiato, continuare con cautela a disimballare l'Analizzatore. Prendere nota di qualunque ammaccatura e graffio presente sull'Analizzatore. Conservare il contenitore di spedizione e il materiale di imballaggio danneggiati per l'ispezione da parte dello spedizioniere.
- Eseguire un'ispezione visiva. Accertarsi che l'Analizzatore sia intatto. Se sono presenti danni fisici, come parti piegate o spezzate, ammaccature o graffi, telefonare immediatamente a un centro di assistenza Fluke Biomedical. Per restituire l'Analizzatore a Fluke Biomedical per l'assistenza, vedere *Resi e riparazioni*.
- Controllare gli accessori standard. Se qualunque accessorio risulta mancante, contattare un centro di assistenza Fluke Biomedical.

## Accessori

Nella Tabella 2 è riportato l'elenco degli accessori standard forniti con l'Analizzatore.

**Tabella 2. Accessori standard**

<b>Articolo</b>	<b>Codice</b>
Cavo seriale USB	4015274
Adattatore di alimentazione c.a.	4760480
Kit di accessori con:	4922115
Filtro antibatterico per collegamento esterno alle porte di flusso (1)	2133712
Tubi in silicio da 1,2 m (2)	2237172
Adattatori per tubi 22 mm (diam. interno) x 22 mm (diam. interno) (2)	2133305
Adattatori per tubi 22 mm (diam. esterno) x 22 mm (diam. esterno) (2)	2133291
Adattatori per tubi a forma conica 15 mm (diam. esterno) x 22 mm (diam. esterno) (2)	2133269
Dado/nipplo DISS per serraggio a mano su adattatore scanalato con diametro interno di 6,4 mm (1/4") (1)	2133368
Certificato di calibrazione con dati di test	--

La Tabella 3 contiene un elenco di accessori opzionali.

**Tabella 3. Accessori opzionali**

<b>Articolo</b>	<b>Codice</b>
Valigetta da trasporto morbida per ACCU-LUNG	2397628
Polmone di prova ACCU-LUNG II	4281291
Simulatore polmonare ACCU-LUNG con valigetta di trasporto morbida	2387318
Standard VESA di montaggio	4969657
VAPOR Anesthesia Tester	5014709



## L'Analizzatore

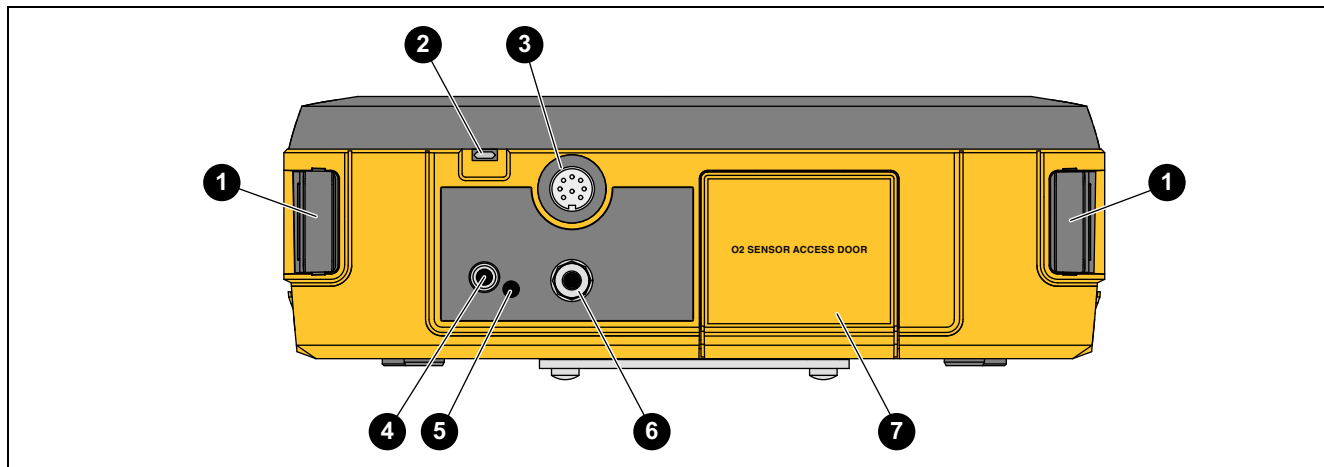
La Tabella 4 mostra il lato superiore dell'Analizzatore.

Tabella 4. Lato superiore dell'Analizzatore

Articolo	Descrizione
1	LCD a sfioramento
2	Scarico del flusso
3	Ingresso del flusso
4	Bassa pressione positiva e negativa
5	Alta pressione e vuoto
6	Bassissima pressione (VT900A)
7	Bassissima portata positiva e negativa (VT900A)
8	Pulsante di alimentazione

La Tabella 5 mostra il lato posteriore dell'Analizzatore.

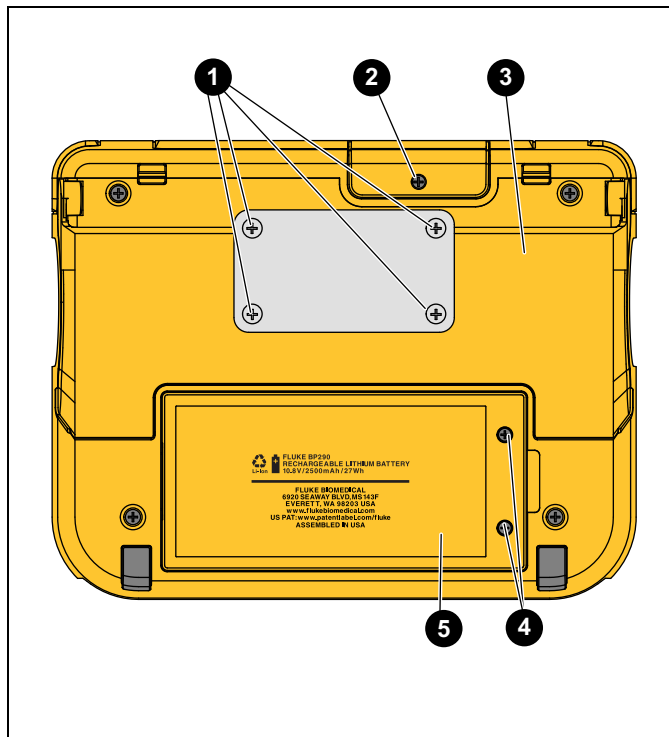
**Tabella 5. Lato posteriore dell'Analizzatore**



Articolo	Descrizione	Articolo	Descrizione
1	Clip della maniglia	5	Indicatore dello stato della batteria
2	Porta USB	6	Ingresso del trigger esterno (VT900A)
3	Porta accessorio (VT900A)	7	Sportello del sensore di ossigeno
4	Ingresso per l'alimentazione c.c. esterna		

La Tabella 6 mostra il lato inferiore dell'Analizzatore.

Tabella 6. Lato inferiore dell'Analizzatore



Articolo	Descrizione
1	Punti di montaggio VESA (FDMI MIS-C, adatto per dimensioni di 75 mm x 35 mm [La x H])
2	Vite dello sportellino del sensore di ossigeno
3	Dispositivo di fissaggio
4	Viti dello sportellino della batteria
5	Coperchio del vano batteria

### Accensione dell'Analizzatore

Per accendere l'Analizzatore, premere ①. L'analizzatore passa per impostazione predefinita alla schermata Vie aeree. La Tabella 7 mostra la schermata principale dell'analizzatore.

Per effettuare una selezione, toccare lo schermo.

**Tabella 7. Esempio di misurazione delle vie aeree**



Articolo	Descrizione	Articolo	Descrizione
1	Misurazione e altri menu	4	Simbolo della batteria
2	Profilo selezionato	5	Area di visualizzazione
3	Impostazioni di misurazione	6	Opzioni dello schermo

## **Collegamenti dell'analizzatore**

È possibile collegare l'analizzatore a un respiratore e al polmone di prova in una configurazione a flusso bidirezionale o unidirezionale.

### **Flusso respiratorio (ingresso e scarico)**

Il diametro esterno della porta delle vie aeree è un raccordo standard da 22 mm per l'uso con i tubi flessibili del paziente. Il diametro interno della porta delle vie aeree accetta un raccordo respiratorio maschio da 15 mm per l'uso con tubi endotracheali, adattatori per il campionamento dei gas e apparecchiature simili.

#### **⚠ Attenzione**

**Per evitare danni all'Analizzatore ed effetti negativi sulle sue prestazioni:**

- **Non introdurre oggetti metallici nei connettori.**

- **Utilizzare sempre il filtro del flusso esterno sull'ingresso del canale principale del flusso d'aria. Tale accorgimento aiuta a ridurre la turbolenza e impedisce l'ingresso di particelle di piccole dimensioni in grado di danneggiare il sensore di flusso.**
- **Per evitare danni al sensore, accertarsi che la pressione all'interno della porta delle vie aeree non superi 5 psi.**
- **Misurare soltanto gas secchi con la porta delle vie aeree. Non utilizzare questa porta per misurare i gas umidificati.**

## **Bassissima portata positiva e negativa (VT900A)**

Le porte delle portate bassissime positiva e negativa dispongono di un raccordo scanalato.

### **⚠ Attenzione**

**Per evitare danni all'Analizzatore ed effetti negativi sulle sue prestazioni:**

- **Per evitare danni al sensore, accertarsi che la pressione all'interno della porta delle bassissime portate non superi 25 psi.**
- **Misurare soltanto gas secchi con la porta delle bassissime portate. Non utilizzare questa porta per misurare i gas umidificati.**

## **Alta pressione**

La porta dell'alta pressione serve principalmente per testare le sorgenti di gas a parete e da bombola. Il connettore funziona con raccordi DISS standard per l'ossigeno, come quelli utilizzati su tubi flessibili di alimentazione dell'ossigeno.

### **⚠ Attenzione**

**Per evitare danni all'Analizzatore ed effetti negativi sulle sue prestazioni:**

- **Per evitare danni al sensore, accertarsi che la pressione applicata non superi 188 psi (13 bar).**
- **Nella misurazione della pressione dei gas, misurare soltanto gas secchi con la porta dell'alta pressione.**

- **Nella misurazione della pressione dei liquidi, occorre sempre impedire l'ingresso del liquido nella porta di pressione esterna. Per evitare l'ingresso di liquidi nella porta di pressione, è possibile utilizzare tubazioni di collegamento della lunghezza sufficiente per mantenere una barriera d'aria. L'ingresso di liquidi nelle tubazioni di collegamento può causare un errore nella pressione misurata. Ad esempio, se durante la misurazione della pressione del liquido è presente una colonna di liquido da 5 cmH<sub>2</sub>O nella tubazione di collegamento, potrebbe verificarsi un errore di circa 5 cmH<sub>2</sub>O.**

### ***Bassa pressione (positiva e negativa)***

Misurazione della bassa pressione differenziale tra le porte + e - oppure della pressione manometrica su entrambe le porte. I connettori sono raccordi scanalati.

#### **△ Attenzione**

**Per evitare danni all'Analizzatore ed effetti negativi sulle sue prestazioni:**

- **Per evitare danni al sensore, accertarsi che la pressione applicata non superi 5 psi.**
- **Nella misurazione della pressione dei gas, misurare soltanto gas secchi con la porta della bassa pressione.**

- **Nella misurazione della pressione dei liquidi, occorre sempre impedire l'ingresso del liquido nella porta di pressione esterna. Per misurare la pressione di un liquido, occorre utilizzare solo la porta positiva (+), mentre la porta negativa (-) NON deve essere utilizzata. Per evitare l'ingresso di liquidi nella porta di pressione, è possibile utilizzare tubazioni di collegamento della lunghezza sufficiente per mantenere una barriera d'aria. L'ingresso di liquidi nelle tubazioni di collegamento può causare un errore nella pressione misurata. Ad esempio, se durante la misurazione della pressione del liquido è presente una colonna di liquido da 5 cmH<sub>2</sub>O nella tubazione di collegamento, potrebbe verificarsi un errore di circa 5 cmH<sub>2</sub>O.**

### ***Bassissima pressione (solo VT900A)***

La porta della bassissima pressione dispone di un raccordo scanalato.

#### **△ Attenzione**

**Per evitare danni all'Analizzatore ed effetti negativi sulle sue prestazioni:**

- **Per evitare danni al sensore, accertarsi che la pressione applicata non superi 5 psi.**
- **Nella misurazione della pressione dei gas, misurare soltanto gas secchi con la porta della bassissima pressione. Non utilizzare questa porta per misurare la pressione dei fluidi.**



- **Nella misurazione della pressione dei liquidi, occorre sempre impedire l'ingresso del liquido nella porta di pressione esterna. Per evitare l'ingresso di liquidi nella porta di pressione, è possibile utilizzare tubazioni di collegamento della lunghezza sufficiente per mantenere una barriera d'aria. L'ingresso di liquidi nelle tubazioni di collegamento può causare un errore nella pressione misurata. Ad esempio, se durante la misurazione della pressione del liquido è presente una colonna di liquido da 5 cmH<sub>2</sub>O nella tubazione di collegamento, potrebbe verificarsi un errore di circa 5 cmH<sub>2</sub>O.**

### **Configurazione per il test**

Utilizzare la porta delle vie aeree per il test del respiratore. Utilizzare un polmone di prova per impostare un test che misuri i parametri del respiratore nella modalità bidirezionale o unidirezionale. Fluke Biomedical raccomanda la modalità bidirezionale.

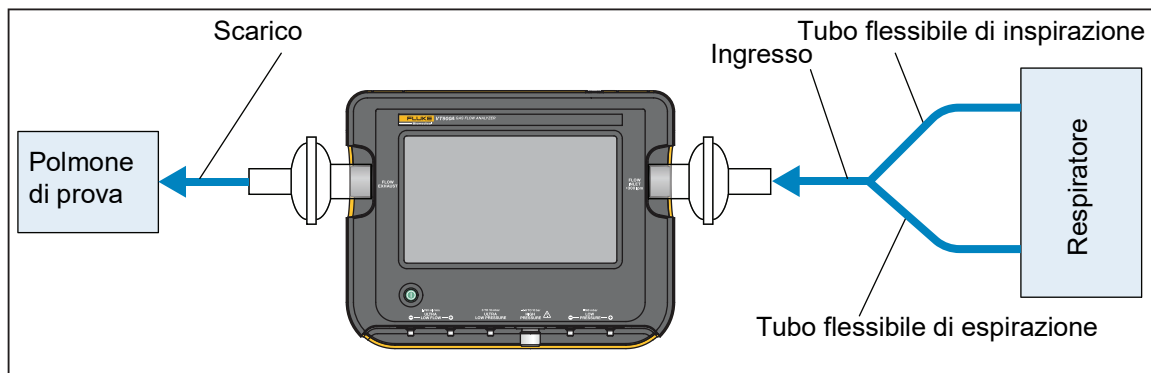
## Modalità di flusso bidirezionale

Per i collegamenti del flusso bidirezionale, vedere la Figura 1.

1. Utilizzare un adattatore a Y per collegare il respiratore all'ingresso del flusso sull'analizzatore.

2. Utilizzare un normale tubo respiratorio per il collegamento alla porta di scarico dell'analizzatore.

L'analizzatore mostra il flusso del gas erogato dal respiratore.



**Figura 1. Collegamenti della modalità di flusso bidirezionale**

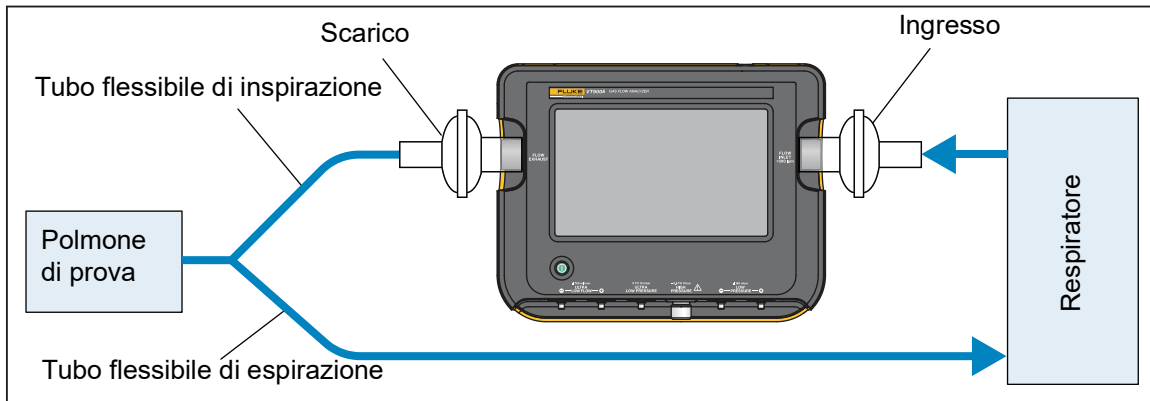
## **Modalità di flusso unidirezionale**

Utilizzare il flusso unidirezionale per misurare la portata dei gas ispiratori o espiratori.

## **Collegamenti del flusso inspiratorio**

Per i collegamenti inspiratori, vedere la Figura 2.

1. Collegare il tubo flessibile di inspirazione all'ingresso del flusso sull'analizzatore.
2. Utilizzare un normale tubo respiratorio per collegare il polmone di prova alla porta di scarico dell'analizzatore.



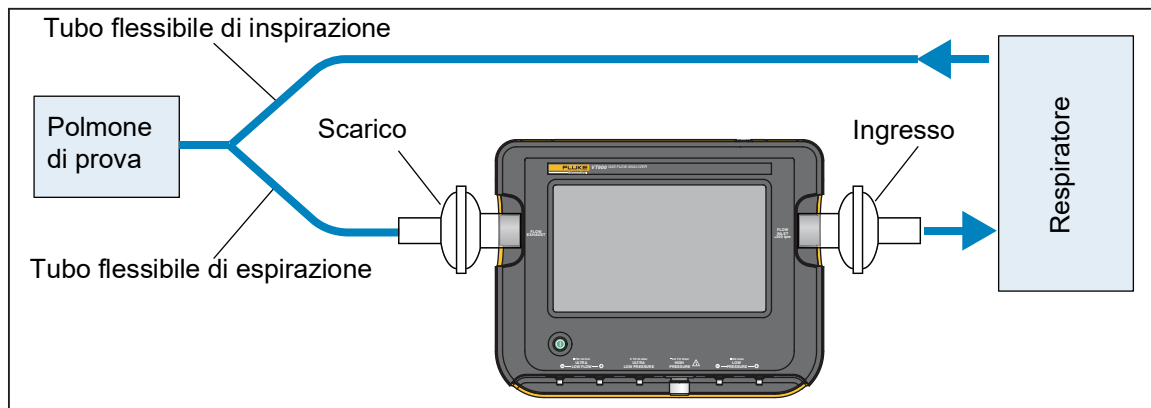
**Figura 2. Collegamenti del circuito respiratorio di inspirazione**

### **Collegamenti per la prova di espirazione**

Per i collegamenti espiratori, vedere la Figura 3.

1. Collegare il tubo flessibile di espirazione proveniente dal polmone di prova all'ingresso del flusso sull'analizzatore.
2. Utilizzare un normale tubo respiratorio per collegare il respiratore alla porta di scarico dell'analizzatore.

L'analizzatore mostra il flusso del gas erogato dal respiratore.



**Figura 3. Collegamenti del circuito respiratorio di espirazione**

## **Conessioni gas anestetico**

Utilizzare l'accessorio VAPOR con l'Analizzatore per misurare i livelli di concentrazione di gas anestetico. Per maggiori informazioni, vedere *Gas anestetico*.

Le connessioni VAPOR sono mostrate nella Figura 4.

## **Funzionamento**

Utilizzare l'analizzatore per la misurazione della portata e della pressione. Per ogni prova, selezionare il test ed eseguire la configurazione. Le opzioni visualizzate dipendono dal test selezionato:

- **Azzera:** corregge gli offset del sensore per le misurazioni selezionate.
- **Grafico:** consente di selezionare i parametri per la creazione del grafico.
- **Indietro:** torna alla schermata precedente.
- **Cancella:** cancella il grafico e i dati statistici (minimo, massimo e media).
- **Scala autom.:** consente di alternare tra la scala automatica e la scala manuale.
- **Profili:** consente di selezionare un profilo diverso.
- **Salva:** consente di salvare il risultato finale.

## **Segnali misurati**

L'Analizzatore misura questi segnali:

- Flusso respiratorio
- Pressione delle vie aeree
- Temperatura e umidità delle vie aeree
- Alta pressione
- Bassa pressione
- Bassissima pressione (VT900A)
- Bassissima portata (VT900A)
- Pressione barometrica
- Concentrazione di ossigeno
- Parametri del respiro calcolati
- Concentrazione di gas anestetico (VT900A con accessorio VAPOR opzionale)

## **Flusso respiratorio**

L'Analizzatore è dotato di portata a gamma completa ( $\pm 300$  lpm), con misurazione del flusso bidirezionale. Le misurazioni del flusso sono di tipo *flussi statici* (nessuna variazione del respiro) o di tipo *forme d'onda del respiratore* (sia una fase di espirazione che una fase di inspirazione). L'Analizzatore utilizza un sensore a trasferimento termico per misurare il flusso. Utilizzare questa misurazione per respiratori per pazienti pediatrici o adulti o per determinare le prestazioni di vari tipi di flussometri.

## **Pressione delle vie aeree**

L'analizzatore misura la pressione delle vie aeree da un rubinetto prossimale del canale (vicino alla porta di scarico).

### **Temperatura e umidità delle vie aeree**

Vi è un sensore di temperatura/umidità nel canale delle vie aeree sul lato di scarico del sensore di flusso. L'Analizzatore utilizza il valore misurato della temperatura per la regolazione automatica delle correzioni dei gas (vedere la Tabella 11).

Toccare **Dati aggiuntivi** sulla schermata Vie aeree per vedere temperatura e umidità.

### **Alta pressione**

La porta dell'alta pressione misura la pressione manometrica nella gamma tra -0,8 bar e 10 bar. L'Analizzatore può utilizzare questa misurazione della pressione per qualsiasi pressione manometrica nel determinato intervallo.

### **Bassa pressione**

La porta della bassa pressione è un collegamento dual-port costituito da una porta di pressione positiva (+) e una negativa (-). La gamma della pressione differenziale è pari a  $\pm 160$  mbar. Utilizzare questa misurazione della pressione per qualsiasi differenziale di pressione o pressione manometrica nell'intervallo dato.

### **Bassissima pressione (VT900A)**

Il sensore della bassissima pressione misura la pressione manometrica nella gamma tra 0 mbar e 10 mbar. Utilizzare questa gamma di pressione per misurazioni accurate di pressioni molto basse.

### ***Bassissima portata (VT900A)***

L'Analizzatore (VT900A soltanto) è in grado di misurare portate bidirezionali bassissime ( $\pm 750$  ml/min). Questa funzionalità è destinata a misurazioni accurate e ad alta risoluzione di portate basse statiche, non per le forme d'onda dei respiratori. Il sensore di flusso utilizza il procedimento di trasferimento termico per misurare il flusso dell'aria. Utilizzare la bassissima portata per misurare vari tipi di flussometri con valori molto bassi.

### ***Pressione barometrica***

L'Analizzatore esegue misurazioni della pressione barometrica. Il barometro legge le pressioni assolute da 8 psia a 18 psia. L'Analizzatore utilizza il barometro anche nelle correzioni automatiche dei gas per le misurazioni del flusso respiratorio.

### ***Concentrazione di ossigeno***

L'Analizzatore misura la concentrazione di ossigeno attraverso il canale del flusso d'aria. Un sensore integrato misura la percentuale di ossigeno del gas presente nel canale del flusso d'aria dell'analizzatore. La gamma di questo sensore va da 0% al 100%. La cella dell'ossigeno è montata all'interno dell'involucro sul divisorio posteriore del circuito dell'alta portata. La cella di ossigeno deve essere sostituita approssimativamente una volta all'anno (VT650) oppure ogni 2 anni (VT900A).

### ***Parametri del respiro calcolati***

Dalle misurazioni della portata primaria e della pressione, l'Analizzatore calcola i parametri del respiro. Un algoritmo di rilevamento del respiro determina le varie fasi del respiro di un respiratore e calcola i parametri elencati nella Tabella 15.



## **Gas anestetico**

VAPOR esegue il campionamento dei gas anestetici, rilevando automaticamente i componenti principali. Queste concentrazioni sono mostrate come segue:

- **Principale:** la concentrazione di gas più alta.
- **Secondaria:** la successiva concentrazione di gas più alta.

VAPOR misura i seguenti gas anestetici:

- HAL Alotano
- ENF Enflurano
- ISO Isoflurano
- SEV Sevoflurano
- DES Desflurano

Inoltre, VAPOR misura:

- N2O Protossido di azoto
- CO2 Diossido di carbonio

Quando VAPOR è collegato e l'Analizzatore è acceso, il menu delle Vie aeree mostra il pulsante **Anestetico**.

Utilizzare il menu Anestetico per controllare VAPOR. Il menu Anestetico visualizza anche lo stato di VAPOR. Sono disponibili le seguenti opzioni:

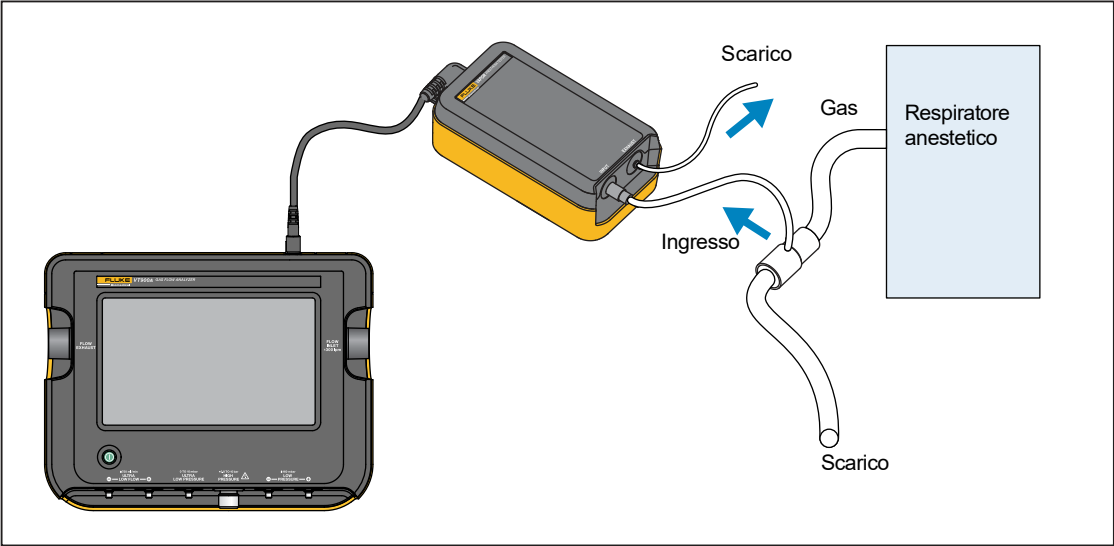
- **On:** accende VAPOR. Ogni volta che VAPOR viene acceso, il dispositivo esegue un test automatico e avvia un periodo di riscaldamento di 10 minuti fino a raggiungere una precisione Totale. (La precisione del periodo di riscaldamento è disponibile in 45 secondi).
- **Off:** spegne VAPOR.
- **Sonno:** mantiene VAPOR allo stesso livello di precisione e riduce l'utilizzo della batteria.
- **Wake:** avvia VAPOR allo stesso livello di precisione della modalità Sleep.
- **Salva:** salva i dati visualizzati o esegue una registrazione programmata.

Per utilizzare l'accessorio VAPOR:

1. Collegare VAPOR come segue (vedere Figura 4):
  - a. Collegare il raccordo a T da 22 mm in linea con il flusso del gas anestetico.
  - b. Collegare la linea di campionamento del gas con un raccordo di collegamento rapido alla porta d'ingresso.
  - c. Collegare la porta di scarico al sistema di rilevamento del gas.
4. Collegare il cavo elettrico VAPOR alla porta dell'accessorio Analizzatore.
5. Accendere l'Analizzatore.  
Quando VAPOR è collegato e l'Analizzatore è acceso, il menu delle Vie aeree mostra il pulsante **Anestetico**.
6. Toccare **Anestetico**.
7. Toccare **On** per accendere VAPOR.  
Per maggiori informazioni sul Periodo di riscaldamento e la Precisione totale, vedere le *Istruzioni di VAPOR*.

### **Attenzione**

**Non collegare il gas anestetico al canale d'aria dell'Analizzatore. Il gas anestetico può danneggiare il sensore nell'Analizzatore.**



**Figura 4. Connessioni gas anestetico**

## Componente aggiuntivo Excel

Installare il componente aggiuntivo Excel personalizzato, disponibile per il download alla pagina [www.flukebiomedical.com](http://www.flukebiomedical.com). Utilizzare il componente aggiuntivo Excel su un PC per visualizzare i risultati. Il componente aggiuntivo Excel comprende questi fogli di lavoro:

- **Dati:** consente di visualizzare i dati salvati
- **Registrazione:** consente di visualizzare i dati registrati
- **Grafico:** consente di visualizzare grafici e dati

## Misure

La Tabella 8 è un esempio della schermata di misurazione.

### Esecuzione di una misurazione

Per eseguire una misurazione:

1. Selezionare il tipo di misurazione.
2. Per impostare l'offset su zero, toccare **Azzerà**. Assicurarsi di rimuovere tutti i collegamenti.

#### *Nota*

*Potrebbe essere necessario bloccare il canale del flusso d'aria se correnti di aria ambiente sono presenti.*

3. Per alternare tra la modalità automatica e quella manuale della scala, toccare **Scala autom..**

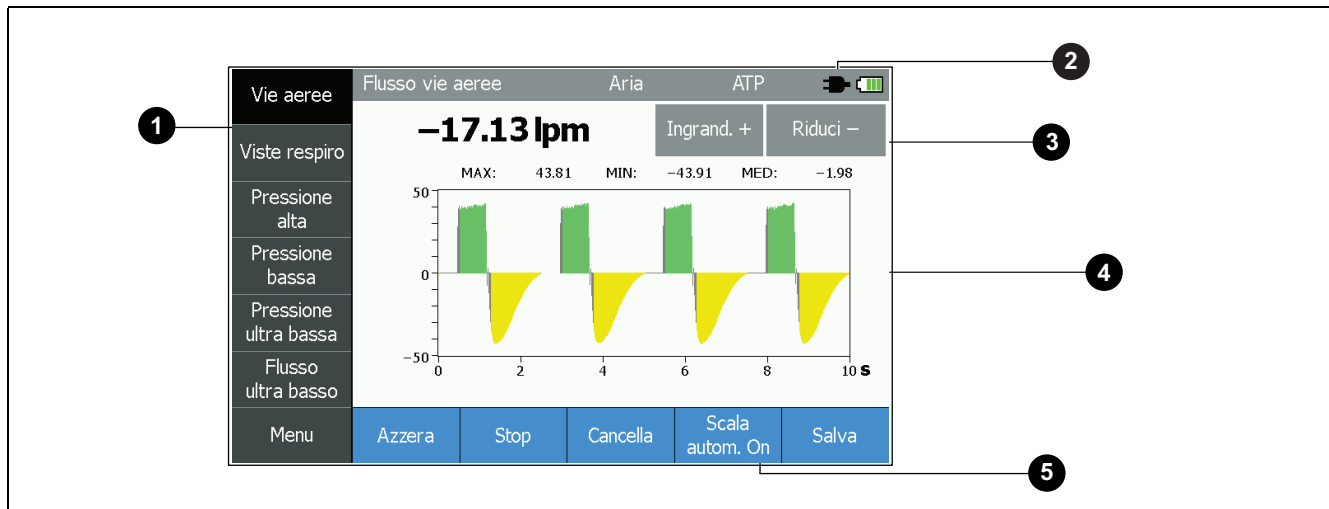
## **Salvataggio di una misurazione**

L'Analizzatore può salvare le letture o avviare una registrazione da salvare.

Per salvare una misurazione:

1. Sulla schermata di misurazione, toccare **Salva**.
2. Selezionare il tipo di lettura che si desidera salvare.
  - **Dati**: i punti dati correnti.
  - **Grafico**: i punti dati correnti in formato grafico.
  - **Registrazione**: consente di impostare i parametri e di avviare una nuova registrazione da salvare.

**Tabella 8. Esempio di misurazione**



Articolo	Descrizione	Articolo	Descrizione
1	Misure	4	Area del grafico
2	Collegato all'alimentazione	5	Passaggio da scala manuale ad automatica e viceversa
3	Modifica della scala		

## **Funzioni del menu principale**

Il menu principale consente di accedere alle funzioni dell'Analizzatore, compresi:

- Profili
- Impostazione
- Unità
- Test speciali
- Memoria
- Personalizza Viste respiro
- Calibra ossigeno
- ID test

## **Menu Profili**

È possibile configurare le impostazioni dell'Analizzatore per creare i profili di prova. L'Analizzatore può salvare un massimo di 20 profili.

L'Analizzatore memorizza i profili utilizzando un codice numerico e un nome di profilo. 00 è il codice numerico predefinito. Non è possibile modificare il profilo predefinito 00. Un asterisco (\*) indica il profilo che verrà caricato all'avvio.

Per selezionare un profilo, utilizzare i tasti freccia.

Per gestire i profili, selezionare **Menu > Profilo** o toccare **Profilo** sulla schermata Vie aeree.

Sono disponibili le seguenti opzioni:

- **Visualizza corrente:** consente di visualizzare le impostazioni per il profilo corrente caricato sull'Analizzatore. Toccare **Altro** per un'altra pagina delle impostazioni.
- **Visualizza selezione:** consente di visualizzare le impostazioni del profilo evidenziato nell'elenco dei profili. Toccare **Altro** per un'altra pagina delle impostazioni.

- **\*Usa all'accensione**- Consente di impostare come predefinito il profilo selezionato.
- **Indietro**: consente di passare al menu Profilo principale.
- **Modifica nome**: consente di modificare il nome del profilo selezionato.
- **Carica**: consente di selezionare un profilo da caricare. Se non vi sono profili salvati, l'opzione è **Valore predefinito**.
- **Salva**: salva il profilo corrente.

### *Menu Impostazione*

Utilizzare il menu Impostazione per eseguire e visualizzare le impostazioni dell'Analizzatore. Per configurare l'Analizzatore, selezionare **Menu > Impostazione**. Per le selezioni di Impostazione, vedere la Tabella 9.

**Tabella 9. Menu Impostazione**

<b>Impostazione</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Gas</b>	Selezionare il tipo di gas. Vedere la Tabella 10.
<b>Modalità correzione</b>	Selezionare il tipo di correzione del gas (temperatura e pressione) in base a differenti standard di gas. Vedere la Tabella 11.



Tabella 9. Menu Impostazione (continua)

Impostazione	Descrizione
<b>Rileva respiro</b>	<p>Consente di impostare le opzioni per il rilevamento del respiro. Sono disponibili le seguenti opzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modalità:</b> consente di impostare la modalità di rilevamento del respiro: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Bidirezionale</b></li> <li>○ <b>Inspiratorio unidirezionale</b></li> <li>○ <b>Espiratorio unidirezionale</b></li> <li>○ <b>Off:</b> disattiva l'attivazione del respiro</li> </ul> </li> <li>• <b>Sorgente trigger:</b> consente di impostare il modo in cui il rilevamento del respiro viene attivato: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Flusso:</b> consente di impostare la soglia</li> <li>○ <b>Pressione:</b> richiede una contropressione, come un polmone di prova</li> <li>○ <b>Esterno:</b> abilita l'input di attivazione TTL esterno sull'Analizzatore (VT900A)</li> </ul> </li> <li>• <b>Paziente:</b> consente di impostare il tipo di paziente: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Adulto</b></li> <li>○ <b>Pediatrico</b></li> </ul> </li> <li>• <b>Soglia:</b> immettere il valore numerico per il limite di rilevamento. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>+</b> (soglia inspiratoria)</li> <li>○ <b>-</b> (soglia espiratoria)</li> </ul> </li> </ul>

**Tabella 9. Menu Impostazione (continua)**

<b>Impostazione</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Informazioni strumento</b>	Visualizza le informazioni di base sull'Analizzatore tra cui: <ul style="list-style-type: none"><li>• Numero modello</li><li>• Numero di serie</li><li>• Versione firmware</li><li>• Data calibrazione</li><li>• Livello di carica della batteria</li><li>• Memoria rimanente</li></ul>
<b>Auto-Oscur.</b>	Sono disponibili le seguenti opzioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>On</b>: il display a cristalli liquidi si oscura dopo 5 minuti di non utilizzo. Toccare per ripristinare la luminosità.</li><li>• <b>Off</b>: il display a cristalli liquidi non si oscura.</li></ul>
<b>Cicalino</b>	Sono disponibili le seguenti opzioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Off</b></li><li>• <b>Basso</b></li><li>• <b>Medio</b></li><li>• <b>Alto</b></li></ul>

Tabella 9. Menu Impostazione (continua)

Impostazione	Descrizione
<b>Ora e data</b>	Sono disponibili le seguenti opzioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Imposta formato ora:</b> selezionare <b>12 ore</b> con am/pm oppure <b>24 ore</b>.</li><li>• <b>Imposta ora:</b> toccare le frecce per impostare l'ora. Se in formato 12 ore, selezionare am oppure pm.</li><li>• <b>Imposta form. data:</b> selezionare <b>MM/GG/AAAA</b>, <b>GG/MM/AAAA</b> oppure <b>AAAA/MM/GG</b>.</li><li>• <b>Imposta data:</b> toccare le frecce per impostare la data.</li></ul>
<b>Luminosità</b>	Sono disponibili le seguenti opzioni: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Bassa</b></li><li>• <b>Media</b></li><li>• <b>Alto</b></li></ul>
<b>Lingua</b>	Consente di selezionare la lingua.

Tabella 10. Tipi di gas

Tipo di gas	Descrizione
Aria	Aria ambiente standard
N2	100% di azoto
N2O	100% di protossido di azoto
CO2	100% di anidride carbonica
O2	100% di ossigeno
Ar	100% di argon
Heliox	21% di ossigeno e 79% di elio
Miscela di O2 e N2O <sup>[1]</sup>	Ossigeno misurato, il resto protossido di azoto
Miscela di O2 e He <sup>[1]</sup>	Ossigeno misurato, il resto elio
Miscela di O2 e N2 <sup>[1]</sup>	Ossigeno misurato, il resto azoto

<sup>[1]</sup> Per questi gas, la concentrazione di ossigeno viene misurata mediante il sensore di ossigeno nel canale del flusso d'aria. La parte restante è l'altro gas. Questi gas possono essere misurati soltanto nel canale del flusso di aria, non disponibile nel canale delle bassissime portate del VT900A.

**Tabella 11. Modalità di correzione del gas**

<b>Correzione del gas</b>	<b>Descrizione</b>
ATP	Temperatura e pressione ambiente (umidità effettiva)
ATPD	Temperatura e pressione ambiente, a secco (0% di umidità)
ATPS	Temperatura e pressione ambiente, saturazione (100% di umidità)
STP20	Temperatura standard di 20 °C, pressione standard di 760 mmHg (umidità effettiva)
STP21	Temperatura standard di 21 °C, pressione standard di 760 mmHg (umidità effettiva)
STPD0	Temperatura standard di 0 °C, pressione standard di 760 mmHg, a secco (0% di umidità)
STPD20	Temperatura standard di 20 °C, pressione standard di 760 mmHg, a secco (0% di umidità)
STPD21	Temperatura standard di 21 °C, pressione standard di 760 mmHg, a secco (0% di umidità)
BTPS	Temperatura corporea 37 °C, pressione ambiente, saturazione (100% di umidità)
BTPD	Temperatura corporea 37 °C, pressione ambiente, a secco (0% di umidità)
Nota: la correzione dei gas si applica al canale del flusso d'aria. Il canale delle bassissime portate del VT900A è impostato su STPD21.	

## Unità

È possibile modificare le unità di misura per tutte le letture.

Per impostare le unità:

1. Selezionare **Menu > Unità**.
2. Selezionare il tipo di lettura.
3. Selezionare l'unità di misura. Vedere la Tabella 12.
4. Selezionare **OK**.

**Tabella 12. Unità di misura disponibili**

Unità	Descrizione
<b>Portata</b>	
lpm	Litri al minuto
lps	Litri al secondo
mlpm	Millilitri al minuto
mlps	Millilitri al secondo
cfm	Piedi cubi al minuto

**Tabella 12. Unità di misura disponibili (continua)**

Unità	Descrizione
<b>Volume</b>	
l	Litri
ml	Millilitri
cf	Piedi cubi
<b>Temperatura</b>	
°C	Celsius
°F	Fahrenheit

Tabella 12. Unità di misura disponibili (continua)

Unità	Descrizione
<b>Pressione</b>	
mbar	millibar = 0,001 bar
bar	14,7 psi
mmHg	Millimetri di mercurio
inHg	Pollici di mercurio
cmH <sub>2</sub> O	Centimetri di acqua
inH <sub>2</sub> O	Pollici di acqua
psi	Libbre per pollice quadrato
atm	Atmosfera
kPa	Kilopascal

### Menu Test speciali

Utilizzare il menu Test speciali per altri test. I test delle perdite calcolano il volume perso nel periodo di tempo specificato. Per eseguire un test delle perdite:

1. Selezionare **Menu > Test speciali**.
2. Selezionare il tipo di test delle perdite:
  - Pressione delle vie aeree
  - Alta pressione
  - Bassa pressione
  - Bassissima pressione
3. Utilizzare il tastierino per immettere la lunghezza del test.
4. Toccare **Compliance** e utilizzare il tastierino per immettere il limite della compliance. Utilizzare la compliance per calcolare il volume perso. Per esempio, immettere il valore in ml del volume perso per cmH<sub>2</sub>O. Se il campo resta vuoto, il volume perso non viene calcolato.
5. Toccare **Avvia**.

Test trend mostra l'evoluzione di un particolare parametro del respiro nel tempo. Per eseguire un test del trend:

1. Selezionare **Menu > Test speciali > Test trend**.
2. Utilizzare le frecce per selezionare il parametro da misurare.
3. Utilizzare il tastierino per immettere la percentuale limite per la deviazione massima consentita.
4. Toccare **Avvia**.

Il Test volume impilato misura il volume di più respiri. Il volume dei respiri determina la precisione del respiratore nell'accumulare i volumi.

1. Selezionare **Menu > Test speciali > Test volume impilato**.
2. Utilizzare il tastierino per immettere il numero di respiri.
3. Selezionare **Avvia**.

Il test si interrompe quando il numero di respiri viene raggiunto o si seleziona **Fine**.

Il Test alta frequenza misura il flusso e la pressione delle vie aeree ad alta frequenza.

1. Selezionare **Menu > Test speciali > Test alta frequenza**.
2. Applicare il flusso o la pressione ad alta frequenza.

### *Calibra ossigeno*

Calibrare il sensore di ossigeno all'inizio di ogni giorno in cui l'ossigeno sarà misurato e dopo la sostituzione del sensore.

Per calibrare il sensore:

1. Selezionare **Menu > Calibra ossigeno**.
2. Seguire le istruzioni visualizzate sullo schermo. Assicurarsi di completare entrambe le fasi.

Se la calibrazione non riesce, sostituire il sensore di ossigeno. Se il problema persiste, contattare Fluke Biomedical per la riparazione.



### **Personalizza Viste respiro**

Utilizzare Personalizza Viste respiro per configurare schermate del respiro personalizzate con un massimo di otto letture ciascuna. Selezionare i parametri Vie aeree o Respiro da visualizzare.

### **Menu Memoria**

Utilizzare Memoria per gestire i valori memorizzati.

1. Selezionare **Menu > Memoria**.
2. Selezionare **Elenca**.

Sono disponibili le seguenti opzioni:

- **Indietro**: torna alla schermata precedente.
- **Vista**: consente di visualizzare la lettura selezionata.
- **Elimina**: consente di eliminare la lettura selezionata.
- **Elimina tutto**: consente di eliminare tutte le letture.

### **ID test**

Utilizzare l'ID test per identificare dati del test salvati. Utilizzare la tastiera per immettere un ID test. Durante la visualizzazione della memoria, selezionare un ID test per vedere i dati salvati.

## **Manutenzione, riparazione e calibrazione**

L'Analizzatore richiede poca manutenzione o cure speciali; tuttavia si tratta di uno strumento di misura calibrato e deve essere trattato con cura.

### **Attenzione**

**Per evitare danni all'Analizzatore o effetti negativi sulle sue prestazioni, non farlo cadere ed evitare usi impropri delle parti meccaniche, che potrebbero causare uno spostamento nelle impostazioni di calibrazione.**

Fluke Biomedical consiglia di conservare l'Analizzatore nella custodia dura. Non conservare l'Analizzatore in punti soggetti a vibrazioni.

Durante l'uso, utilizzare sempre il filtro del flusso esterno sull'ingresso del canale principale del flusso d'aria. Il filtro aiuta a ridurre la turbolenza e impedisce l'ingresso di particelle di piccole dimensioni in grado di danneggiare il sensore di flusso.

## **Pulizia**

Pulire di quando in quando l'esterno dell'Analizzatore con un panno inumidito con una soluzione detergente non aggressiva. Per rimuovere le macchie e pulire l'Analizzatore, utilizzare una soluzione di alcool isopropilico al 70%. Fluke Biomedical sconsiglia qualunque altro solvente.

### **Attenzione**

**Per evitare danni all'Analizzatore o effetti negativi sulle sue prestazioni, non spruzzare liquidi direttamente sull'Analizzatore. Non immergere l'Analizzatore.**

## **Sostituzione del sensore di ossigeno**

L'Analizzatore utilizza un sensore di ossigeno galvanico coperto da garanzia per un periodo di 12 mesi. È necessario sostituire la cella del sensore di ossigeno quando la calibrazione dell'ossigeno non può essere completata con successo. Il sensore di ossigeno è in grado di funzionare per più di 12 mesi a seconda dell'uso. Con il normale utilizzo, il sensore di ossigeno del VT650 avrà una durata di 12 mesi e il sensore di ossigeno del VT900A durerà 24 mesi.

Per sostituire il sensore di ossigeno:

1. Rimuovere le viti dallo sportello del sensore di ossigeno sul retro dell'Analizzatore.

Il sensore di ossigeno è un cilindro rotondo di plastica di circa un pollice di diametro con fili che sporgono dal retro.

2. Scollegare il connettore elettrico posto sul filo del sensore.
3. Svitare il vecchio sensore e rimuoverlo.
4. Avvitare il nuovo sensore. (Vedere *Parti di ricambio*).

5. Ricollegare il filo del sensore.
6. Riposizionare lo sportello del sensore di ossigeno.
7. Calibrare nuovamente il sensore di ossigeno. (Vedere *Calibra ossigeno*).

## **Stato di carica della batteria**

L'indicatore di stato della batteria sul retro dell'Analizzatore presenta i seguenti stati normali:

- Rosso fisso: la batteria è in carica
- Verde fisso: la batteria è al 100% carica

La batteria presenta i seguenti stati di errore:

- Rosso lampeggiante: errore del caricabatteria
- Rosso/verde lampeggiante: errore del caricabatteria (la batteria è quasi del tutto carica).

Per questi errori, rimuovere l'adattatore c.a. e ricollegarlo. Se il problema si ripresenta, sostituire il pacco batterie. Se il problema persiste rivolgersi al supporto tecnico.

## Sostituzione delle pile

Per controllare il livello di carica della batteria, rimuovere lo sportellino e premere il pulsante di prova sulla batteria. La batteria visualizza la percentuale di carica.

Utilizzare solo la batteria di ricambio elencata nella Tabella 13.

Per sostituire le batterie (vedere la Figura 5):

1. Allentare le viti dello sportellino della batteria. (Le viti non fuoriescono).
2. Rimuovere lo sportellino della batteria.
3. Utilizzare la fascetta sulla batteria per estrarla.
4. Introdurre la nuova batteria e riposizionare lo sportellino.

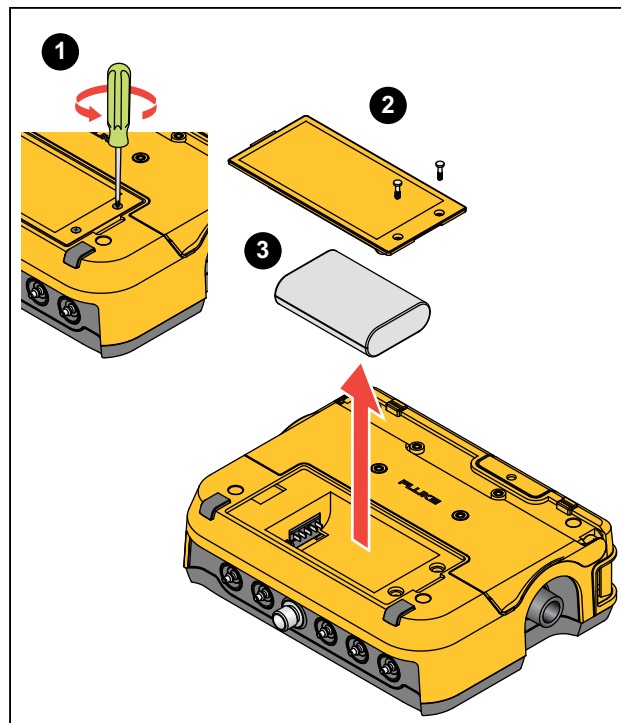


Figure 5. Sostituzione delle pile

## Parti di ricambio

La Tabella 13 è un elenco delle parti di ricambio dell'Analizzatore.

**Tabella 13. Parti di ricambio**

Articolo	Codice Fluke
Sensore di ossigeno (VT650)	2138514
Sensore di ossigeno (VT900A)	4917220
Sportello del sensore di O2	4916215
Coperchio del vano batteria	4916194
Pacco batterie	4948749
Cappuccio di protezione (alta pressione)	2133735
Cappucci di protezione (portata)	2133758
Cappucci di protezione (pressione)	4918975

## Manutenzione e calibrazione

Per mantenere la precisione, calibrare l'Analizzatore annualmente. Se l'Analizzatore non funziona correttamente o se necessita di calibrazione, restituirlo al centro di assistenza Fluke Biomedical, come indicato in *Garanzia e assistenza*. Come parte di questo servizio, gli aggiornamenti hardware e software vengono installati automaticamente.

### **Attenzione**

**Per evitare danni all'Analizzatore o effetti negativi sulle sue prestazioni:**

- **Eccettuata la sostituzione di componenti minori, come il sensore di ossigeno, affidare tutti gli interventi di assistenza sull'Analizzatore a personale di assistenza qualificato.**

- **Per impedire la penetrazione di detriti nell'Analizzatore durante il trasporto, utilizzare coperchi di protezione della portata e della pressione.**
- **Per mantenere la copertura in garanzia dell'Analizzatore, accertarsi che il medesimo venga calibrato esclusivamente da personale di assistenza qualificato.**

## ***Dati tecnici***

Salvo diversa indicazione, le specifiche sono basate su un ciclo di calibrazione di un anno e sono valide per temperature ambiente comprese fra +18 °C e +28 °C.

Display ..... 7", LCD a sfioramento 800 x 480

Comunicazioni..... USB, porta dispositivi micro-B

### **Condizioni ambientali**

Temperatura di esercizio ... Da 10 °C a 40 °C

Temperatura di  
immagazzinaggio ..... Da -20 °C a +60 °C

#### *Nota*

*Per temperature di immagazzinaggio inferiori a -15 °C o superiori +50 °C, rimuovere il sensore di ossigeno.*

Umidità in funzione ..... Dal 10% al 90% senza condensa

Umidità a magazzino ..... Dal 5% al 95% senza condensa

Altitudine ..... 3000 m

### **Alimentazione**

Adattatore di corrente alternata

Intervallo di tensione  
in ingresso ..... Da 100 V c.a. a 240 V c.a.

Frequenza di ingresso  
Intervallo..... 50 Hz / 60 Hz

Uscita c.c..... 15 V, 2 A

Polarità ..... Centro positivo (+)

**Batteria**

Ricaricabile agli ioni di litio  
 Batteria..... 10,8 V, 2,5 Ah, 27 Wh, 3ICR19/66  
 Temperatura di scarica ...Da 0 °C a 50 °C  
 Temperatura di carica .....Da 0 °C a 40 °C  
 Durata della batteria.....8 ore  
 Tempo di carica della  
 batteria .....5 ore (di norma)

*Nota*

*La durata della batteria dipende dalla luminosità della retroilluminazione, dall'oscuramento automatico e da altre impostazioni che determinano l'uso intensivo della batteria.*

**Pressione**

**Bassissima pressione (VT900A)**

Pressione massima applicata.....400 mbar  
 Pressione di esercizio .....Da 0 a 10 mbar  
 Precisione dell'intervallo ....±1% della lettura oppure ±0,01 mbar (a seconda di quale è maggiore)  
 Risoluzione .....0,001 mbar  
 Bassa pressione<sup>[1]</sup>  
 Pressione massima applicata.....400 mbar  
 Pressione di esercizio .....(differenziale) ± 160 mbar

<sup>[1]</sup> La pressione del liquido può essere applicata solo alla porta positiva; tuttavia, è necessario impedire l'ingresso di liquidi nella porta di pressione utilizzando una tubazione di collegamento della lunghezza adeguata.

Precisione dell'intervallo .....±0,5% della lettura oppure ±0,1 mbar (a seconda di quale è maggiore)  
 Risoluzione .....0,01 mbar

**Alta pressione**

Pressione massima applicata ..... 13 bar  
 Pressione di esercizio .....Da -0,8 bar a 10 bar  
 Precisione dell'intervallo .....±1% della lettura oppure ±7 mbar (a seconda di quale è maggiore)  
 Risoluzione ..... 1 mbar

**Pressione delle vie aeree**

Pressione massima applicata .....400 mbar  
 Pressione di esercizio .....±160 mbar  
 Precisione dell'intervallo .....±0,5% della lettura oppure ±0,1 mbar (a seconda di quale è maggiore)  
 Risposta in frequenza .....Dal 10% al 90% tempo di salita <10 ms  
 Risoluzione .....0,01 mbar  
 Frequenza di campionamento .....≥200 Hz

**Coefficiente della temperatura**

In pressione .....Aggiungere lo 0,01% della gamma per °C tra 10 °C e 18 °C  
 Aggiungere lo 0,01% della gamma per °C tra 28 °C e 40 °C

## Portata

### Flusso respiratorio

Risoluzione..... 0,01<100 slpm e  
0,1 >100 slpm

Precisione ..... Vedere la Tabella 14

Risposta in frequenza ..... Dal 10% al 90% tempo di salita  
<10 ms

Frequenza di  
campionamento ..... ≥200 Hz

Resistenza dinamica ..... <2,00 cmH<sub>2</sub>O a 60 slpm

### Bassissima portata (VT900A)

Gamma ..... ±750 ml/min

Precisione ..... ±1,7% della lettura oppure  
0,01 slpm

Risoluzione..... 0,001 lpm

**Tabella 14. Gamma e precisione del flusso respiratorio**

Gas	Intervallo	Specifiche
Principale flusso respiratorio		
Aria, azoto (N <sub>2</sub> ), ossigeno (O <sub>2</sub> )	Da 0 a ± 200 slpm	±2,0% della lettura o 0,04 slpm <sup>1</sup>
	Da 200 a 300 slpm Da -200 a -300 slpm	±2,5% della lettura
Argon, heliox, O <sub>2</sub> e He, O <sub>2</sub> e N <sub>2</sub>	±300 slpm	3,0% della lettura oppure 0,08 slpm, di norma

**Tabella 14. Gamma e precisione del flusso respiratorio (continua)**

Gas	Intervallo	Specifiche
Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ), protossido di azoto (N <sub>2</sub> O), O <sub>2</sub> e N <sub>2</sub> ,	±150 slpm	3,0% della lettura oppure 0,08 slpm, di norma
Bassissima portata (VT900A)		
Aria, azoto (N <sub>2</sub> ), ossigeno (O <sub>2</sub> )	±0,750 slpm	1,7% della lettura oppure 0,01 slpm
Argon	±0,750 slpm	3,0% della lettura oppure 0,02 slpm, di norma
Protossido di azoto (N <sub>2</sub> O)	±0,400 slpm	3,0% della lettura oppure 0,02 slpm, di norma
<p><i>Nota:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la bassissima portata oltre la gamma può essere rilevata come instabile. In questo caso, ridurre la portata.</li> <li>• Le specifiche di flusso sono con ingresso di flusso laminare.</li> </ul> <p>[1]± 2,5% della lettura (da -22 a -14 slpm, da +7,5 a +9,5 slpm)</p>		



**Coefficiente della temperatura**

di flusso ..... Aggiungere 0,2% della lettura per  
°C tra 10 °C e 18 °C  
Aggiungere 0,2% della lettura per  
°C tra 28 °C e 40 °C

**Volume (canale del flusso respiratorio)**

Gamma ..... 100 l  
Precisione ..... ±1,75% della lettura oppure 0,02 l  
(il valore maggiore)  
Risoluzione ..... 0,001 l, 0,1 ml

**Temperatura e umidità (canale del flusso respiratorio)**

Gamma di temperatura ..... Da 0 °C a 50 °C  
Precisione della  
temperatura\* ..... ±0,5 °C  
Risoluzione della  
temperatura ..... 0,1 °C  
Gamma di umidità ..... Da 0% al 100% di umidità relativa  
Precisione dell'umidità\* ..... 3% di umidità relativa, dal 20%  
all'80%  
5% umidità relativa <20% e >80%  
Risoluzione dell'umidità ..... 0,1% di umidità relativa

*\* con flusso dell'aria costante*

**Concentrazione di ossigeno (canale del flusso respiratorio)**

Gamma ..... Da 0 al 100%  
Precisione<sup>[1]</sup> ..... ±1% (VT900A), ±2% (VT650)  
Risoluzione ..... 0,1%  
Vedere la Tabella 11.

**Tipi di gas**

Aria, azoto (N<sub>2</sub>), protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), ossigeno (O<sub>2</sub>), argon, heliox (21% O<sub>2</sub>, 79% He), ossigeno/azoto, ossigeno/protossido di azoto, ossigeno/elio

**Unità di misura**

Portata ..... lpm (litri/minuto), cfm (piede<sup>3</sup>/minuto), lps (litri/sec), ml/min, ml/sec  
Pressione ..... psi, kPa, bar, mbar, atm, inH<sub>2</sub>O (a 4 °C), inHg (a 0 °C), cmH<sub>2</sub>O (a 4 °C), mmHg (a 0 °C)  
Volume ..... l (litro), cf (piede<sup>3</sup>), ml  
Temperatura ..... C (F)  
Umidità ..... % umidità relativa

**Sicurezza**

Generale ..... IEC 61010-1: Grado di inquinamento 2  
Batteria al litio ..... IEC 62133

*[1] Lasciare trascorrere un tempo di riscaldamento minimo di 45 minuti per l'analizzatore e il sensore di ossigeno. Dopo il riscaldamento, aggiungere l'1% alla precisione dell'ossigeno se dall'ultima calibrazione si è verificata una delle seguenti condizioni:*

- Sono trascorse più di 8 ore
- La temperatura ambiente cambia di oltre ±2 °C
- L'umidità dell'ambiente cambia di oltre ±5% UR
- La pressione assoluta del sensore cambia di oltre ±1%.

**Compatibilità elettromagnetica (EMC)**

Internazionale..... IEC 61326-1: Ambiente  
elettromagnetico controllato  
CISPR 11: Gruppo 1, Classe A

*Gruppo 1: l'attrezzatura genera intenzionalmente e/o utilizza energia in radiofrequenza con accoppiamento conduttivo, necessaria per il funzionamento interno dello strumento stesso.*

*Classe A: l'attrezzatura è idonea all'uso in tutti gli ambienti diversi da quello domestico e nelle apparecchiature collegate direttamente a una rete di alimentazione a bassa tensione idonea a edifici per scopi domestici. A causa di disturbi condotti e radiati, possono esservi difficoltà nel garantire la compatibilità elettromagnetica in altri ambienti.*

*Attenzione: quest'apparecchiatura non è destinata all'uso in ambienti residenziali e, in tali ambienti, potrebbe non fornire un'adeguata protezione alla ricezione radiofonica.*

*Le emissioni che superano i livelli richiesti dalla norma CISPR 11 possono manifestarsi quando l'apparecchiatura è collegata a un oggetto di prova.*

Corea (KCC) ..... Apparecchiature di Classe A  
(broadcasting industriale e  
apparecchiature di comunicazione)

*Classe A: quest'apparecchiatura soddisfa i requisiti per apparecchiature industriali a onde elettromagnetiche e il venditore o l'utente deve prenderne nota.*

*Quest'apparecchiatura è destinata all'uso in ambienti aziendali e non deve essere usata in abitazioni private.*

Stati Uniti (FCC)..... 47 CFR 15 capitolo B. Questo prodotto è considerato un dispositivo esente ai sensi della clausola 15.103.

**Tabella 15. Precisione dei parametri del respiro**

<b>Parametro</b>	<b>Abbreviazione</b>	<b>Risoluzione</b>	<b>Intervallo</b>	<b>Precisione</b>
Volume corrente inspiratorio	Vti (Vci)	0,1 ml	da 0 l a 60 l	±2,0 % della lettura oppure 0,005 l
Volume corrente espiratorio	Vte (Vce)	0,1 ml	da 0 l a 60 l	±2,0% della lettura oppure 0,005 l
Volume minuto (Volume corrente espiratorio moltiplicato per la frequenza respiratoria in respiri al minuto. Segnalato come media su otto respiri).	MV (VM)	0,001 lpm	da 0 l a 100 l	±2,0% della lettura oppure 0,005 l
Frequenza respiratoria	BPM (RPM)	0,1 bpm	da 1 bpm a 150 bpm	1 % <sup>[1]</sup>
Frequenza respiratoria	BPM (RPM)	1,0 bpm	da 150 bpm a 1500 bpm	2 % <sup>[2]</sup>
Rapporto di tempo inspiratorio/espiratorio (rapporto I:E) (Rapporto tra il tempo di inspirazione e il tempo di espirazione)	I:E (I:E)	0,01	da 1:300 a 300:1	±2% oppure 0,1
Pressione inspiratoria di picco (Pressione massima durante il tempo di inspirazione).	PIP	0,1 mbar	±160 mbar	0,75% della lettura oppure 0,1 mbar
Pressione di pausa inspiratoria	IPP (PPI)	0,1 mbar	±160 mbar	0,75% della lettura oppure 0,1 mbar
Pressione media delle vie aeree (Pressione media su tutto il respiro).	MAP (PMVA)	0,1 mbar	±160 mbar	0,75% della lettura oppure 0,1 mbar
Pressione positiva di fine espirazione (Pressione media durante lo stato di fine espirazione).	PEEP (PPFE)	0,1 mbar	±160 mbar	0,75% della lettura oppure 0,1 mbar
Compliance polmonare <sup>[3]</sup>	CMPL	0,1 ml/mbar	da 0 a 1000 ml/mbar	±3% oppure 0,1 ml/mbar

Tabella 15. Precisione dei parametri del respiro (continua)

Parametro	Abbreviazione	Risoluzione	Intervallo	Precisione
Tempo inspiratorio (Tempo del periodo di inspirazione compreso il tempo di trattenimento inspiratorio).	Ti	0,01 sec	Da 0 sec a 60 sec	0,02 sec
Tempo di trattenimento inspiratorio (Tempo dello stato di fine inspirazione).	TiH (TIT)	0,01 sec	Da 0 sec a 60 sec	1% oppure 0,1 sec
Tempo espiratorio (Tempo del periodo di espirazione compreso il tempo di trattenimento espiratorio).	Te	0,01 sec	Da 0 sec a 90 sec	0,5% oppure 0,01 sec
Tempo di trattenimento espiratorio (Tempo dello stato di fine espirazione).	TeH (TeT)	0,01 sec	Da 0 sec a 90 sec	0,02 sec
Picco di flusso inspiratorio (Massimo del valore assoluto della velocità di flusso misurato durante il tempo di inspirazione).	PIF (PFI)	0,01 lpm	±300 l/min	±2,0% oppure 0,04 l/min
Picco di flusso espiratorio (Massimo del valore assoluto della velocità di flusso misurato durante il tempo di espirazione).	PEF (PFE)	0,01 lpm	±300 l/min	±2,0% oppure 0,04 l/min
<p>[1] Lettura del respiro mediante flusso, pressione e trigger esterno.</p> <p>[2] Lettura del respiro in modalità di test speciale ad alta frequenza. Impossibile utilizzare il trigger esterno. Le letture di flusso, pressione e volume ad alta frequenza non sono specificate. In genere, queste letture soddisfano le specifiche di frequenza normale.</p> <p>[3] Tempo di pausa inspiratoria &gt;0,5 sec</p>				