

FLUKE®

Biomedical

VT305

Gas Flow Analyzer

Manuale d'uso

FBC-0034

January 2013, Rev. 1 (Italian)

© 2013 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

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.

Avvisi

Tutti i diritti riservati

© Copyright 2013 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 o chiamare 1-800.850-4608 o 1-440-248-9300. In Europa, inviare un'e-mail a techsupport.emea@flukebiomedical.com o chiamare +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 accreditato 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 trovare il centro assistenza più vicino, visitare il sito www.flukebiomedical.com/service oppure

Negli Stati Uniti:

Cleveland Calibration Lab

Tel: 1-800-850-4608 x2564

E-mail: globalcal@flukebiomedical.com

Everett Calibration Lab

Tel: 1-888-99 FLUKE (1-888-993-5853)

E-mail: service.status@fluke.com

In Europa, Medio Oriente o Africa:

Eindhoven Calibration Lab

Tel: +31-40-2675300

E-mail: [servicedesk@fluke.nl](mailto: servicedesk@fluke.nl)

In Asia:

Everett Calibration Lab

Tel: +425-446-6945

E-mail: service.international@fluke.com

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' VT305 Gas Flow Analyzer è prodotto presso Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A.

Indice

Titolo	Pagina
Introduzione	1
Informazioni sulla sicurezza.....	1
Responsabilità e garanzia	3
Uso previsto.....	3
Versioni del software e del firmware	4
Requisiti di sistema.....	4
Utenti di sesso femminile	4
Avviamento.....	4
Alimentazione	5
Filtro	5
Canale di flusso	6
Pressione differenziale.....	6
Alta pressione	7
Cella di misurazione dell'O ₂	7
Comandi	7
Interfacce elettriche	9
Funzionamento.....	10
Accensione e spegnimento del Prodotto.....	10
Schermata iniziale.....	10
Finestra delle impostazioni	11

Valori numerici	13
Valori grafici	13
Filtro	13
Salvataggio dei dati	14
Calibrazione del punto zero	14
Collegamento del prodotto	15
Configurazione per le misurazioni del respiratore	16
Configurazione per misurazioni di flusso precise	17
Configurazione per gas contaminati o pieni di polvere	18
Configurazione per gas ad alta pressione	19
Dati di misurazione	20
Memorizzazione dei dati di misurazione sulla scheda micro SD	20
Collegamento al computer	20
Lettura dei dati sul computer	21
Creazione di un file Excel con i valori salvati	22
Configurazione del prodotto	24
Configurazione dei valori	26
Configurazione delle curve	27
Configurazione dell'interfaccia	28
Configurazione dei trigger	29
Configurazione dei parametri vari	30
Configurazione di un collegamento Ethernet	31
Configurazione Ethernet Default (Predefinito)	31
Configurazione Ethernet Configured (Configurato) e DCHP	34
Attivazione del sensore O ₂	34
Installazione	34
Calibrazione del sensore di ossigeno - solo aria	34
Calibrazione del sensore di ossigeno – O ₂ e aria	35
Misurazione dei dati respiratori	37
Generale	37
Collegamento all'autorespiratore	39
Valori standard di trigger	39
Flusso di base	39
Individuazione della corretta impostazione del trigger	40

Curva del flusso a valle del raccordo a Y	40
Curva del flusso a monte del raccordo a Y	40
Curva della pressione a monte del raccordo a Y.....	41
Casi particolari	41
Volume di inspirazione Vti.....	41
Volume di espirazione Vte	43
Cura e manutenzione	44
Linee guida per l'utilizzo e la manutenzione.....	44
Pulizia e manutenzione preventive	44
Ricambi e accessori.....	45
Indirizzo per l'ordinazione	45
Smaltimento.....	46
Dati tecnici	47
Principio operativo della misurazione del flusso	51
Viscosità dinamica	51
Densità.....	51
Standard del gas.....	52
Elenco delle abbreviazioni e glossario	53
Valori e unità misurati	57
Fattori di conversione	59

Elenco delle tabelle

Tabella	Titolo	Pagina
1.	Simboli	3
2.	Componenti del prodotto.....	4
3.	Comandi del pannello anteriore	8
4.	Interfacce elettriche	10
5.	Schermate delle impostazioni	11
6.	Attività di manutenzione.....	45
7.	Accessori standard	46
8.	Accessori opzionali	46
9.	Valori e unità misurati	57
10.	Fattori di conversione.....	59

Elenco delle figure

Figura	Titolo	Pagina
1.	Porte per il collegamento dell'alimentazione.....	5
2.	Canale di flusso.....	6
3.	Porte della pressione differenziale.....	6
4.	Porta dell'alta pressione.....	7
5.	Cella O ₂	7
6.	Interfacce elettriche.....	9
7.	Schermata iniziale.....	10
8.	Schermate dei valori numerici.....	13
9.	Schermate delle curve misurate.....	13
10.	Schermata dei dati salvataggio dei dati.....	14
11.	Schermata calibrazione zero.....	14
12.	Collegamenti dal Prodotto all'autorespiratore.....	15
13.	Collegamenti del respiratore.....	16
14.	Collegamenti per misurazioni precise del flusso.....	17
15.	Utilizzo del filtro.....	18
16.	Collegamenti dell'alta pressione.....	19
17.	Messaggio archiviazione di massa.....	20
18.	Scheda micro SD.....	20
19.	File sulla scheda micro SD.....	21
20.	File con i dati del report.....	22

21.	File Excel dei dati di misurazione con formato impostato	23
22.	Pagina Web dell'utilità di configurazione.....	25
23.	Pagina Web dei valori di trigger	26
24.	Pagina Web di configurazione delle schermate grafiche	27
25.	Pagina Web per la creazione del file di configurazione.....	29
26.	Schermata di configurazione dei trigger.....	29
27.	Finestra di configurazione dei parametri vari	30
28.	Schermata del collegamento Ethernet	31
29.	Finestre per la configurazione Ethernet sul computer.....	32
30.	Scheda Proprietà Indirizzo IP Ethernet	33
31.	Calibrazione O ₂ - applicazione dell'aria.....	35
32.	Schermata di completamento della calibrazione O ₂	35
33.	Calibrazione O ₂ - applicazione dell'ossigeno	35
34.	Calibrazione O ₂ - applicazione dell'aria.....	36
35.	Schermata di completamento della calibrazione O ₂	36
36.	Rimozione del cappuccio di protezione.....	36
37.	Montaggio del sensore O ₂	37
38.	Ciclo respiratorio	38
39.	Curva del flusso a valle.....	40
40.	Curva a monte del condotto di inspirazione	40
41.	Curva della pressione a monte	41
42.	Volume di inspirazione	42
43.	Volume di espirazione.....	43
44.	Elemento del flusso lineare	51

Introduzione

Avvertenza

Per evitare il rischio di lesioni personali, leggere tutte le informazioni sulla sicurezza prima di utilizzare il Prodotto.

Questo manuale si riferisce al modello VT305 (il Prodotto). Si tratta di uno strumento di misura compatto, portatile e facile da usare. Il Prodotto misura o calcola i seguenti parametri:

- Flusso
- Volume
- Differenze di pressione
- Alta pressione
- Pressione barometrica
- Ossigeno
- Temperatura del gas nella camera di misurazione
- Frequenza respiratoria
- Tempo inspiratorio ed espiratorio
- Rapporti
- $Ti/Tcyc$
- Volume respiratorio
- Volumi al minuto
- Picco di flusso

- Pressione
- Conformità statica (Cstat)
- Trigger (utilizzati per separare il tempo di inspirazione da quello espiratorio per ogni respiro).

Il Prodotto misura e calibra i parametri degli autorespiratori.

Informazioni sulla sicurezza

Il termine **Avvertenza** identifica le condizioni e le procedure pericolose per l'utente. Il termine **Attenzione** identifica le condizioni e le procedure che possono provocare danni al Prodotto o all'apparecchiatura da verificare.

⚠⚠ Avvertenza

Per prevenire possibili scosse elettriche, incendi o lesioni personali:

- **Prima di usare 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.**
- **Non collegare il prodotto a un paziente o a un'apparecchiatura collegata a un paziente. Il Prodotto è destinato esclusivamente all'analisi di apparecchiature.**
- **Non utilizzare il Prodotto per diagnostica, trattamenti o altre attività che prevedono il contatto con un paziente.**
- **Rimuovere le batterie se il Prodotto non viene utilizzato per un lungo periodo di tempo o se esposto a temperature superiori a 50 °C. Se non si rimuovono le batterie, eventuali perdite possono danneggiare il Prodotto.**
- **Per evitare misurazioni inesatte, sostituire le batterie quando compare l'indicatore di carica insufficiente.**
- **Leggere attentamente tutte le istruzioni.**
- **Non toccare tensioni > 30 V c.a. rms, 42 V c.a. picco oppure 60 V cc.**
- **Non utilizzare il prodotto se è danneggiato e disabilitarlo subito.**
- **Non utilizzare il prodotto se funziona in modo anomalo.**
- **Esaminare l'alloggiamento prima di utilizzare lo strumento. Ricercare eventuali rotture o parti in plastica mancanti. Controllare attentamente l'isolamento attorno ai terminali.**
- **Utilizzare il Prodotto solo in ambienti al chiuso.**

La tabella 1 è un elenco dei simboli presenti in questo manuale o su questo Prodotto.

Tabella 1. Simboli

Simbolo	Definizione
	Pericolo. Informazioni importanti. Consultare il manuale.
	Tensione pericolosa
	Conforme agli standard di protezione del Nord America di pertinenza.
	Conforme alle direttive dell'Unione Europea
	Questo prodotto è conforme ai requisiti della direttiva RAEE (2002/96/CE). Il simbolo apposto indica che non si deve gettare questo prodotto elettrico o elettronico in un contenitore per rifiuti domestici. Classe del prodotto: in riferimento ai tipi di apparecchiature contenuti nella Direttiva WEEE, Allegato I, questo prodotto è classificato come prodotto di Categoria 9 "Strumentazione di monitoraggio e controllo". Non smaltire questo prodotto assieme ad altri rifiuti solidi non differenziati. Per informazioni sul riciclaggio accedere al sito Web Fluke.

Responsabilità e garanzia

Il costruttore non si assume alcuna responsabilità, non offre alcuna garanzia, né accetta alcuna responsabilità se l'utente o terzi:

- non utilizzano il Prodotto come previsto;
- violano le specifiche tecniche;
- apportano modifiche al prodotto (cambiamenti o modifiche non autorizzate, ecc.);
- utilizzano il Prodotto con accessori diversi da quelli indicati nella documentazione del Prodotto.

Uso previsto

Questo prodotto è destinato a test su dispositivi o sistemi medicali che producono flusso di gas e pressione. Questi dispositivi includono ad esempio respiratori e sistemi per anestesia.

Il destinatario è un tecnico esperto in apparecchiature biomedicali che effettua manutenzione preventiva sulle stesse. Gli utenti lavorano presso ospedali, cliniche, OEM e società di servizi indipendenti. L'utilizzatore finale è una persona che ha ricevuto formazione sull'utilizzo di strumenti medicali.

Questo Prodotto è destinato all'utilizzo in un ambiente di laboratorio, fuori dalle aree dedicate alla cura dei pazienti. Non è destinato all'utilizzo su pazienti o su apparecchiature a essi collegate. Il suo utilizzo non richiede una prescrizione medica. Il prodotto non deve essere usato per la calibrazione di apparecchiature medicali.

Versioni del software e del firmware

Questo manuale si riferisce al Prodotto su cui è installata la versione software 3.1 o superiore e la versione hardware 1.0 o superiore. Un prodotto dalle versioni diverse può funzionare in modo diverso da quello illustrato nel presente manuale.

Requisiti di sistema

Di seguito sono indicati i requisiti minimi del computer:

- Microsoft Windows x86 o x64 (supporto della modalità a 64 bit solo per IE)
- 1,6 GHz o superiore
- 512 Mb di RAM
- Microsoft Windows, Vista, 7, 7 SP1, Windows Server 2008 SP2, Windows Server 2008 R2 SP1, Windows Server 2003, XP SP2 e SP3

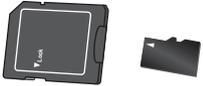
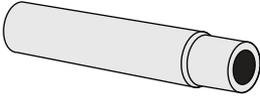
Utenti di sesso femminile

Questo manuale prevede l'utilizzo del pronome maschile "egli" per semplicità e per una migliore comprensione. Nonostante questo, fa riferimento anche a utenti di sesso femminile.

Avviamento

La tabella 2 elenca tutti i componenti forniti con il Prodotto.

Tabella 2. Componenti del prodotto

Nome	Articolo
VT305	
Cavo USB	
Alimentatore (adattatore alimentazione)	
Multi kit micro SD 2GB	
Filtro antipolvere/batterico	
Tubo di aspirazione	

Alimentazione

Il prodotto può funzionare grazie all'alimentatore o alla batteria ricaricabile incorporata.

Utilizzare il cavo USB per collegare il Prodotto a un computer o all'alimentatore in dotazione. La porta USB è mostrata nella Figura 1. È possibile alimentare il Prodotto attraverso le interfacce analogica, USB e CAN quando si utilizzano gli appositi adattatori opzionali.

Il simbolo della batteria viene visualizzato sul display quando la batteria è in carica. Il livello di carica della batteria è indicato nella schermata della batteria. Un LED rosso si accende sul lato sinistro del display quando il livello di carica della batteria è basso.

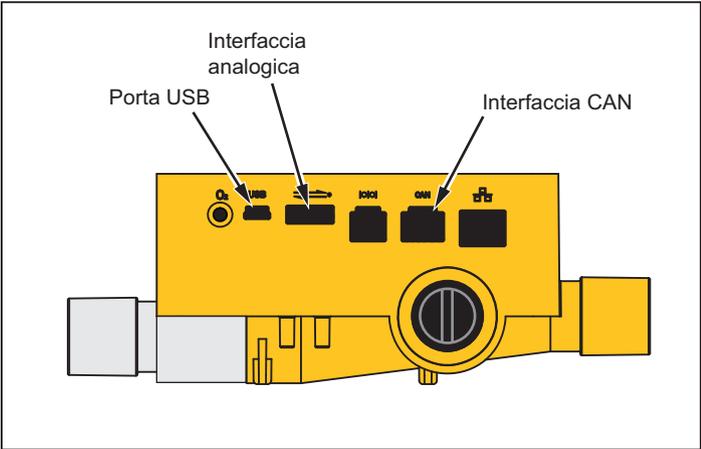


Figura 1. Porte per il collegamento dell'alimentazione

Collegare l'adattatore di alimentazione a una presa di corrente con una tensione da 100 a 240 V CA a 50 o 60 Hz.

⚠ Attenzione

Per evitare di danneggiare il Prodotto, assicurarsi che la tensione di rete rientri nell'intervallo specificato sulla targhetta dell'adattatore di alimentazione. Utilizzare il prodotto solo con l'adattatore di alimentazione in dotazione.

Filtro

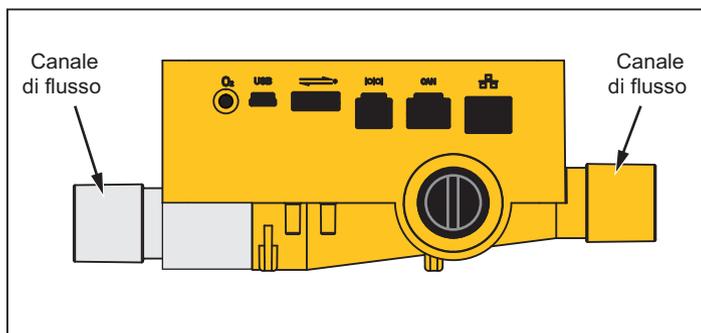
Per evitare che il Prodotto venga danneggiato da sporcizia e dalle particelle presenti nell'aria, utilizzare i filtri in dotazione per tutte le misurazioni di flusso. Utilizzare il filtro per assicurare il flusso laminare. Il flusso laminare è necessario per effettuare accurate misurazioni del flusso.

Nota

Le particelle presenti nell'aria possono ostruire il sistema di misurazione e generare un messaggio di errore. Esaminare il filtro periodicamente.

Canale di flusso

La porta del flusso può essere utilizzata in modo bidirezionale per la misurazione di flusso, volume, temperatura del gas nella camera, ossigeno e pressione nel canale di flusso. Vedere le specifiche per questi intervalli di misurazione e per i valori di precisione. La Figura 2 mostra il canale di flusso del Prodotto.

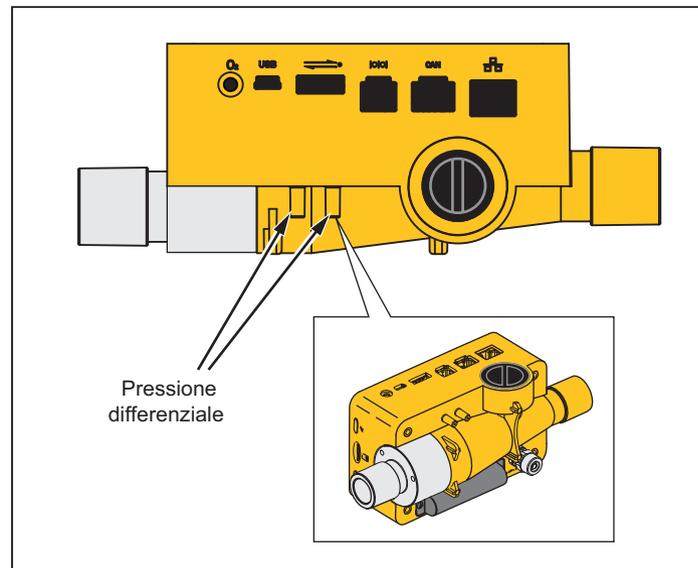


gyq007.eps

Figura 2. Canale di flusso

Pressione differenziale

I collegamenti della pressione differenziale sono utilizzati per misurare la differenza di pressione. La Figura 3 mostra i collegamenti della pressione differenziale.

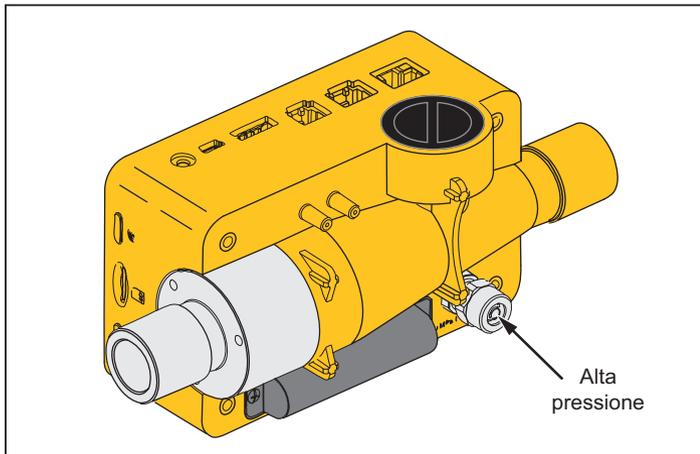


gyq008.eps

Figura 3. Porte della pressione differenziale

Alta pressione

La porta dell'alta pressione viene utilizzata per misurare la pressione superiore a 200 mbar. La Figura 4 mostra la porta dell'alta pressione del Prodotto.



gyq009.eps

Figura 4. Porta dell'alta pressione

Nota

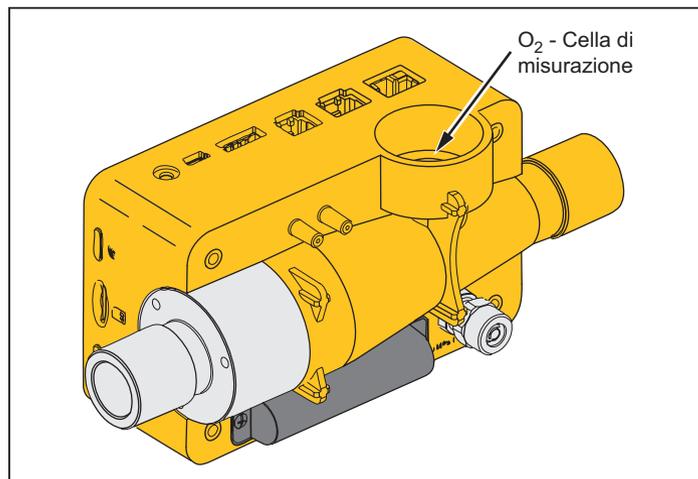
Per le misurazioni fino a un massimo di 200 mbar, Fluke Biomedical consiglia di utilizzare la porta della pressione differenziale. La precisione è 100 volte superiore.

⚠ Attenzione

Per evitare di danneggiare il sensore dell'alta pressione, non misurare pressioni superiori a 15 bar.

Cella di misurazione dell'O₂

Il prodotto dispone di un'interfaccia per una cella di misurazione dell'O₂. Vedere la Figura 5. Per ulteriori informazioni, vedere la sezione Sensore O₂ di questo manuale.



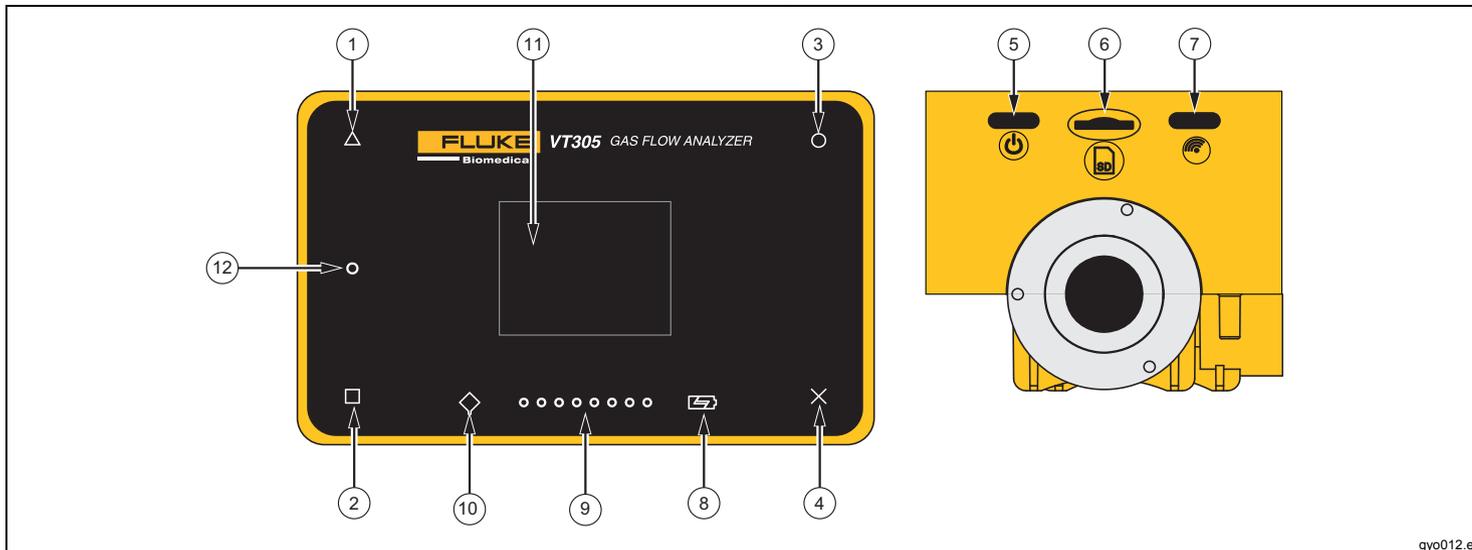
gyq010.eps

Figura 5. Cella O₂

Comandi

La tabella 3 mostra i comandi presenti sul pannello anteriore.

Tabella 3. Comandi del pannello anteriore

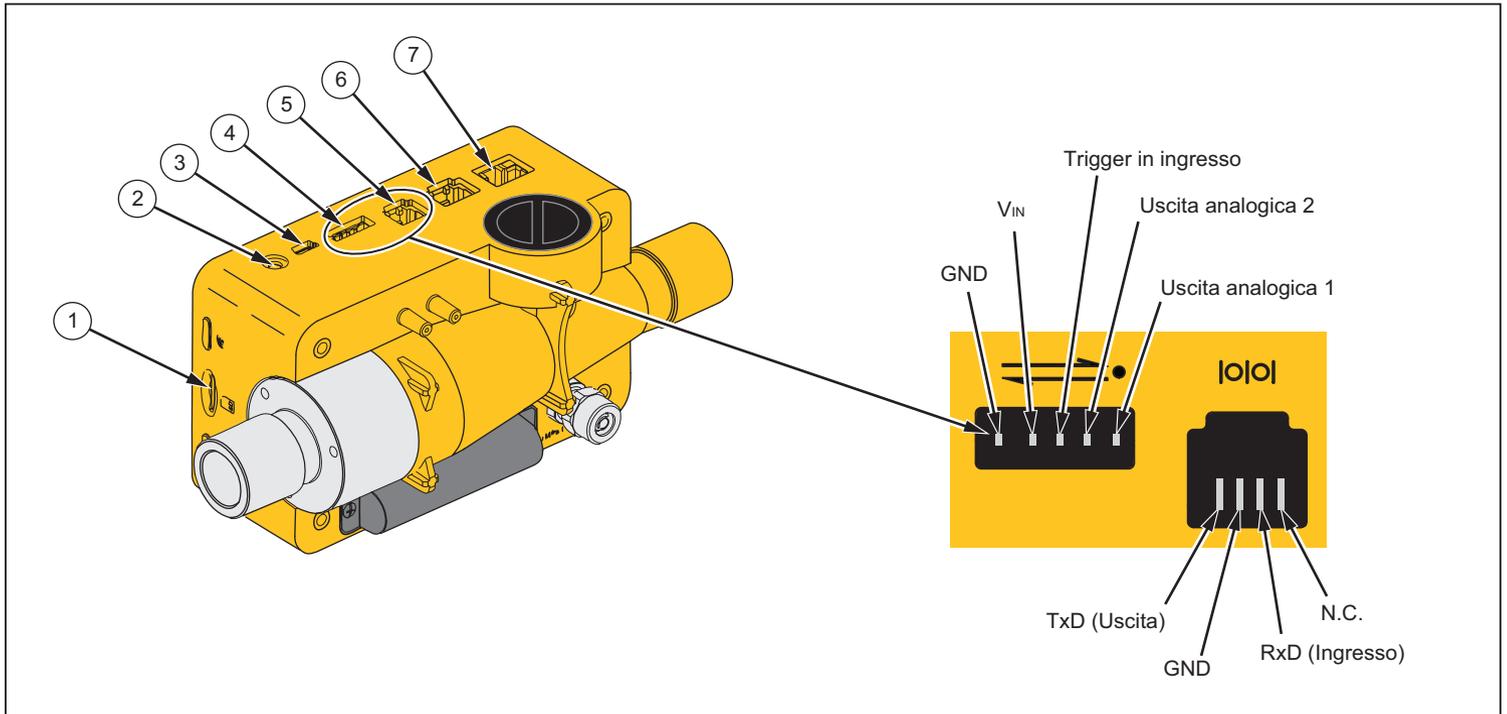


gyo012.epx

Articolo	Descrizione	Articolo	Descrizione
1	Visualizzazione/modifica delle curve di misurazione	7	Uso futuro
2	Visualizzazione/modifica dei valori numerici di misurazione	8	Batteria in carica
3	Modifica delle impostazioni/salvataggio dei dati	9	LED direzione flusso
4	Visualizzazione del menu/modifica del menu/calibrazione zero	10	LED errore funzionale
5	Accensione/spegnimento	11	Schermo
6	Slot per schede micro SD.	12	Avviso di batteria esaurita

Interfacce elettriche

Il prodotto dispone di sei interfacce elettriche. La tabella 4 mostra le interfacce e i riferimenti elettrici Figura 6



gyq011.eps

Figura 6. Interfacce elettriche

Tabella 4. Interfacce elettriche

Articolo	Descrizione
1	La scheda micro SD viene utilizzata per gli aggiornamenti software e per le configurazioni del Prodotto. I dati di misurazione possono essere registrati nella scheda micro SD. Vedere la sezione Dati di misurazione.
2	L'interfaccia O ₂ viene utilizzata per collegare il sensore O ₂ al Prodotto.
3	La porta USB è un'interfaccia dati. Può essere utilizzata anche per il collegamento alla rete di alimentazione e per la ricarica della batteria.
4	L'uscita analogica viene utilizzata per la trasmissione dei segnali analogici, per il collegamento a un trigger esterno, per il collegamento all'alimentazione di rete opzionale e per la ricarica della batteria del Prodotto. Per ulteriori dati, vedere la sezione Specifiche.
5	L'interfaccia RS-232 viene utilizzata come interfaccia dati. Per ulteriori dati, vedere la sezione Specifiche.
6	Interfaccia CAN - uso futuro.
7	L'interfaccia Ethernet viene utilizzata per configurare il Prodotto e salvare il file su una scheda SD.

Funzionamento

Le sezioni seguenti spiegano come utilizzare il Prodotto.

Accensione e spegnimento del Prodotto.

Per accendere e spegnere il Prodotto, premere il pulsante di accensione (☺).

Schermata iniziale

Quando si accende il Prodotto, la schermata iniziale della Figura 7 viene visualizzata sul display. Dopo circa 3

secondi, sul display vengono visualizzati i valori numerici di misurazione.



Figura 7. Schermata iniziale

gyo076.eps

Finestra delle impostazioni

Premere **X** sul pannello frontale per visualizzare la schermata delle informazioni. In questo modo, vengono visualizzati i dati del dispositivo. Premere **X** di nuovo per visualizzare ulteriori voci di menu ed effettuare le regolazioni. Premere **O** per modificare singole impostazioni. La tabella 5 indica le schermate visualizzate sul display.

Tabella 5. Schermate delle impostazioni

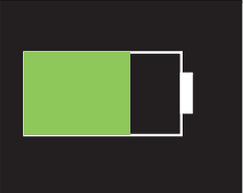
Schermata	Descrizione
	<p>Informazioni</p> <p>Mostra i dati del dispositivo. È possibile impostare i campi di dati Owner (Proprietario) e Company (Società) con il programma di configurazione basato su browser. Vedere la sezione Configurazione del Prodotto.</p>
	<p>Batteria</p> <p>Mostra la carica di corrente della batteria.</p>

Tabella 5. Schermate delle impostazioni (cont.)

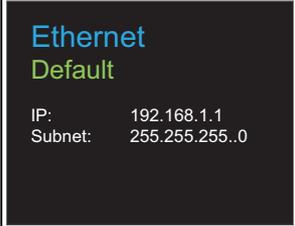
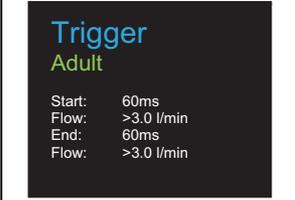
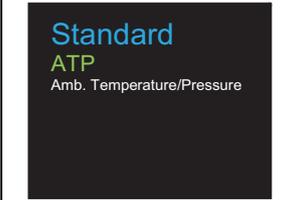
Schermata	Descrizione
	<p>Ethernet</p> <p>La schermata Ethernet viene utilizzata per impostare i parametri di comunicazione Ethernet.</p>
	<p>Impostazione trigger</p> <p>La schermata Eventi trigger viene utilizzata per impostare quando il Prodotto calcola i parametri di volume e respiratori. Le impostazioni predefinite di fabbrica mostrano la configurazione per pazienti adulti, pediatrici e i trigger ad alta frequenza. Vedere la sezione Misurazione dei dati respiratori fondamentali.</p>
	<p>Impostazione standard del gas</p> <p>Il Prodotto calcola i valori di flusso e volume misurati per lo standard impostato. Vedere Standard del gas dopo la sezione Specifiche.</p>

Tabella 5. Schermate delle impostazioni (cont.)

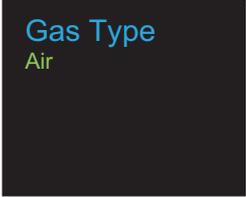
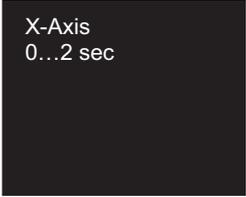
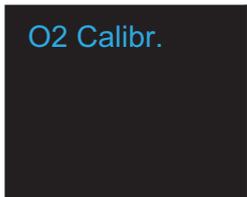
Schermata	Descrizione
 <p>Gas Type Air</p>	Impostazione dei tipi di gas Consente di impostare il tipo di gas da misurare. Vedere la sezione Variabili di misurazione.
 <p>X-Axis 0...2 sec</p>	Impostazione asse X Consente di impostare la linea di base temporale per i display grafico/forma d'onda (2, 4, 6, 8 e 10 secondi).
 <p>Humidity 50.0%</p>	Umidità Consente di impostare la percentuale (%) di umidità relativa nel flusso di gas (da 0 a 100% in incrementi del 10%).

Tabella 5. Schermate delle impostazioni (cont.)

Schermata	Descrizione
 <p>O2 Calibr.</p>	Calibrazione O2 Utilizzata per la calibrazione della cella O ₂ . Vedere la sezione Sensore dell'O ₂ .

Valori numerici

Premere □ sul display per visualizzare la schermata dei valori numerici. Vedere la Figura 8. È possibile modificare uno, due, quattro o sei valori numerici in ogni schermata. È possibile configurare singoli valori e unità tramite il programma di configurazione basato su browser Web. Vedere la sezione Configurazione del Prodotto.

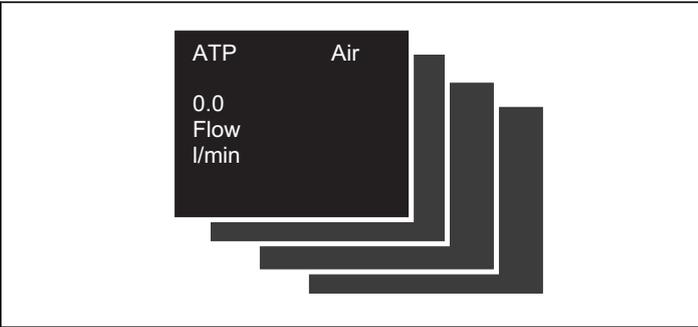


Figura 8. Schermate dei valori numerici

Il Prodotto misura la temperatura del gas nella camera di misurazione al suo interno. Questa temperatura non è identica alla temperatura del gas che entra nel Prodotto. Il calore del gas cambia a causa del calore all'interno del Prodotto.

Il prodotto calcola la conformità statica (Cstat) in base alla seguente formula:

$$Cstat = \frac{V_t}{P_{plateau} - PEEP}$$

Quando nessuna pressione di plateau è disponibile, la formula ha un divisore pari a zero. In questi casi, il Prodotto visualizzerà " --- " sul display.

Valori grafici

Premere Δ sul display per visualizzare le curve misurate. Vedere la Figura 9. È possibile modificare una o due curve misurate per ciascuna schermata. È possibile configurare singoli valori e unità tramite la l'applicazione online. Vedere la sezione Configurazione del Prodotto.

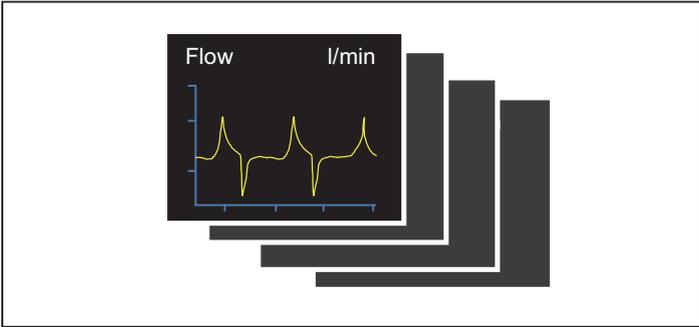


Figura 9. Schermate delle curve misurate

Filtro

Il periodo di aggiornamento del display è di 500 ms o due volte al secondo. Il tempo di acquisizione delle nuove misurazioni è compreso tra 5 e 8 ms. Senza il filtro, l'ultimo valore misurato viene visualizzato sul display quando la schermata si aggiorna. Poiché ogni misurazione è soggetta a interferenze, utilizzare il filtro per fare la media dei valori per un determinato periodo di tempo.

Di seguito, sono elencati i filtri disponibili:

- None (Nessuno) (visualizzazione dell'ultimo valore misurato senza soglie)
- Low (Basso) (valore medio su 240 ms)
- Medium (Medio) (valore medio su 480 ms)
- High (Alto) (valore medio su 960 ms)

L'impostazione predefinita in fabbrica per il filtro è Alto.

È possibile modificare la selezione dei filtri nello strumento di configurazione basato su browser. Per ulteriori informazioni, vedere la sezione Configurazione del Prodotto.

Salvataggio dei dati

Tenere premuto **O** per 5 secondi per memorizzare i dati sulla scheda micro SD. La schermata nella Figura 10 viene visualizzata sul display mentre il Prodotto salva i dati. Vedere la sezione Lettura dei dati di misurazione.

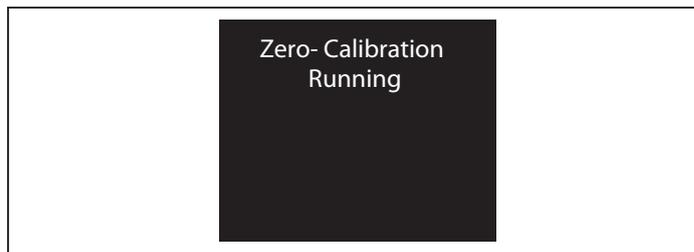


gyo022.eps

Figura 10. Schermata dei dati salvataggio dei dati

Calibrazione del punto zero

Tenere premuto **X** per 5 secondi per iniziare la calibrazione zero dei sensori di pressione e di flusso. Mentre il Prodotto effettua la procedura di calibrazione, la schermata nella Figura 11 viene visualizzata sul display.



gyo023.eps

Figura 11. Schermata calibrazione zero

È importante eseguire una calibrazione zero periodicamente per rimuovere le compensazioni della misurazione del flusso.

⚠ Attenzione

Per effettuare misurazioni accurate, non applicare pressione al Prodotto quando si esegue una calibrazione zero. Questo avviso non viene visualizzato sul display quando si utilizza il simbolo X.

È molto importante effettuare la calibrazione zero mentre il trasduttore di pressione delle vie aeree si stabilizza e prima che venga effettuata una misurazione.

Collegamento del prodotto

Fare riferimento alla Figura 12 durante le fasi successive.

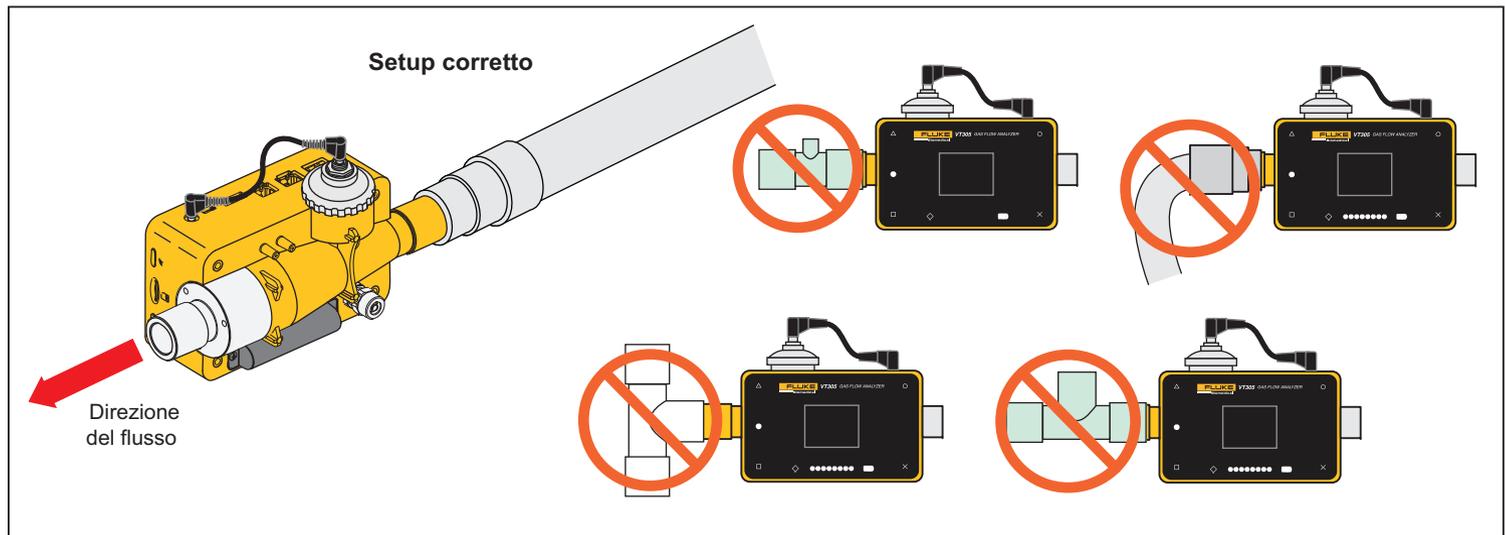
1. Utilizzare sempre il filtro antipolvere.
2. Collegare il sistema del tubo.

Nota

Evitare di piegare, attorcigliare o intaccare il tubo.

3. Collegare il polmone di prova.
4. Collegare l'autorespiratore.

Per ulteriori informazioni su come collegare l'autorespiratore, vedere la sezione Misurazione dei dati respiratori.

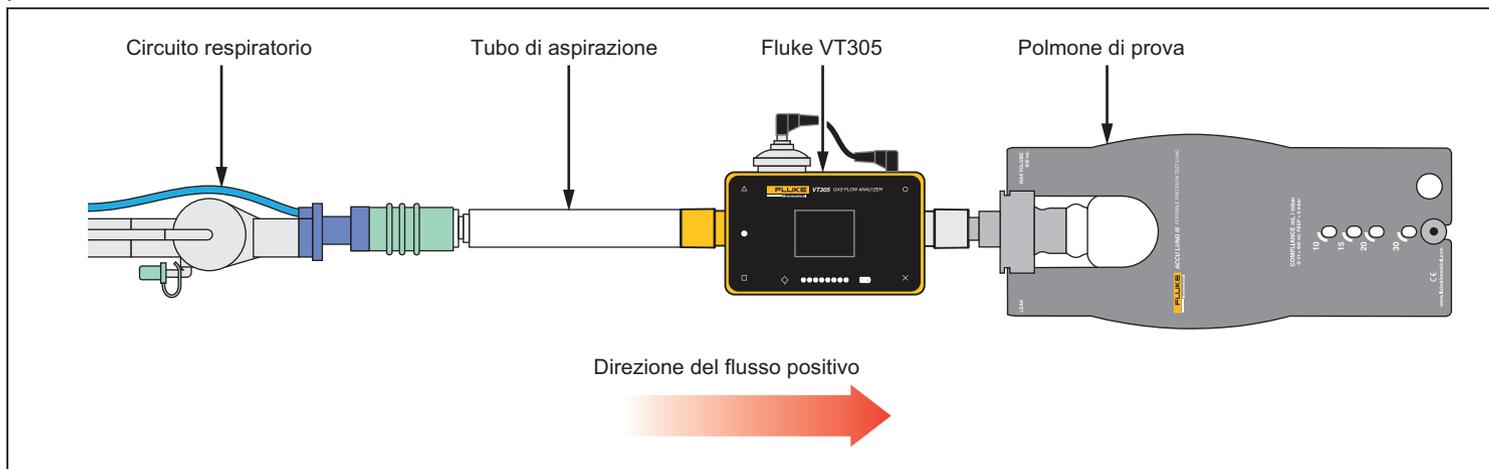


gyq053.eps

Figura 12. Collegamenti dal Prodotto all'autorespiratore

Configurazione per le misurazioni del respiratore

Per verificare e calibrare i respiratori, utilizzare il tubo di aspirazione tra il circuito respiratorio e il Prodotto, come mostrato nella Figura 13. Utilizzare il filtro per migliorare la laminarità del flusso. In questo modo, si migliora la precisione delle misurazioni.



gyq052.eps

Figura 13. Collegamenti del respiratore

Configurazione per misurazioni di flusso precise

Nota

Il gas misurato deve essere privo di olio, grasso e polvere. Per ottenere i migliori risultati di misurazione, impostare il trigger su "Adult" (Adulti).

Per misurazioni del flusso precise, disporre il tubo di aspirazione e il filtro sul Prodotto come mostrato nella Figura 14.

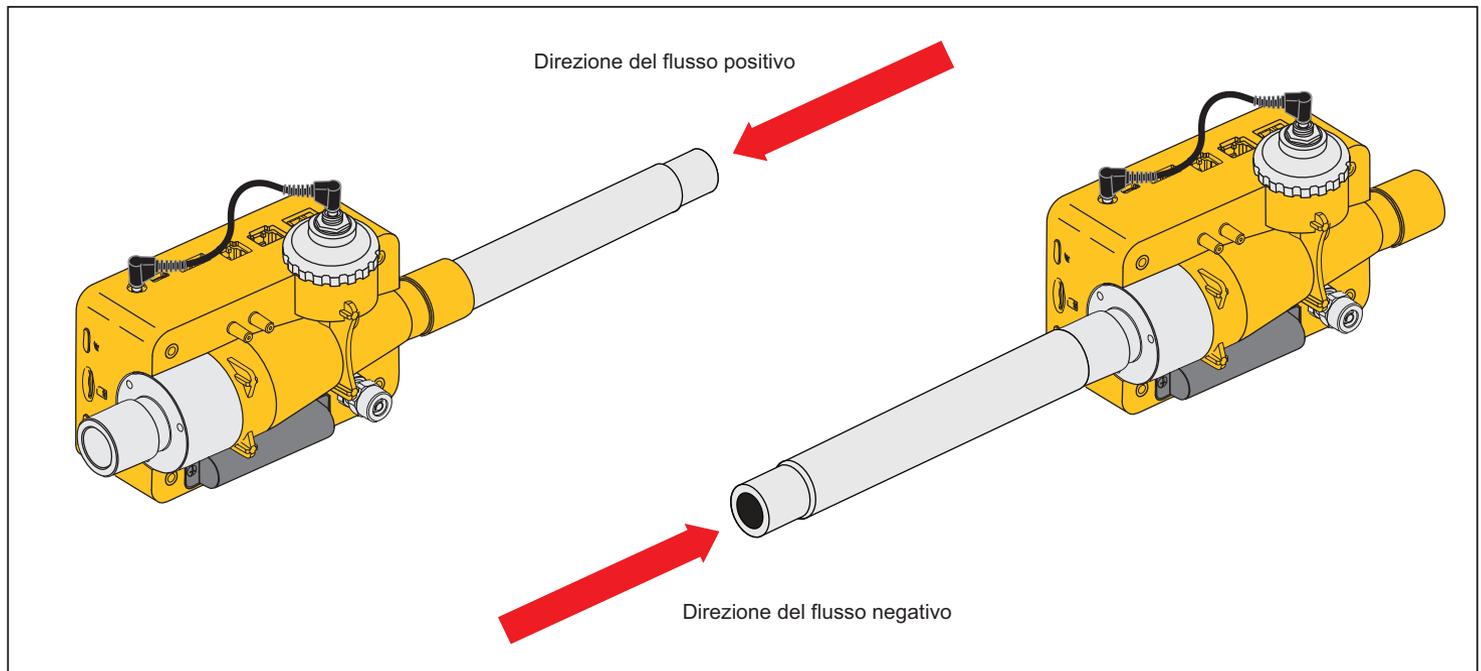


Figura 14. Collegamenti per misurazioni precise del flusso

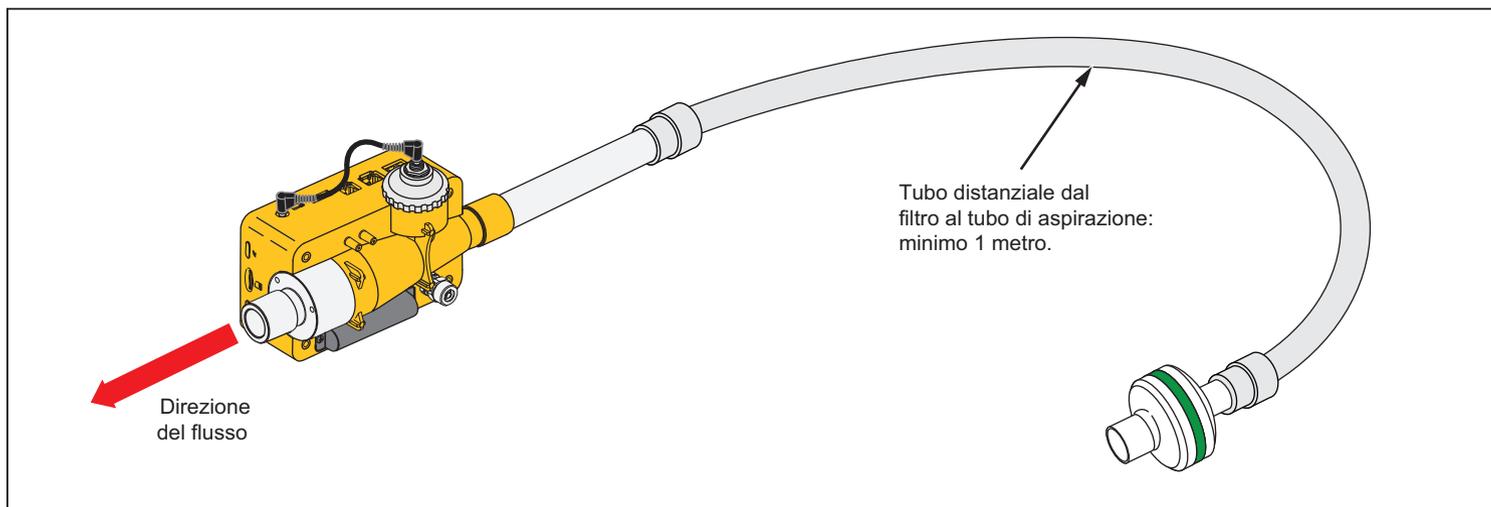
gyq049.eps

Configurazione per gas contaminati o pieni di polvere

Quando si utilizza il prodotto per misurare gas che contiene polvere o altri contaminanti, utilizzare il filtro come mostrato nella Figura 15.

Nota

Il gas non deve contenere olio o grasso.



gyq050.eps

Figura 15. Utilizzo del filtro

Configurazione per gas ad alta pressione

Il prodotto compensa automaticamente la pressione del gas nel canale di flusso fino a 150 mbar. Utilizzare la porta dell'alta pressione come mostrato nella Figura 16 per pressioni superiori a 150 mbar.

⚠ Attenzione

Per evitare di danneggiare il Prodotto, non applicare più di 800 mbar alla porta del canale delle vie aeree del Prodotto.

Nel canale di flusso, il Prodotto si adatta a pressioni fino a un massimo di 150 mbar. Quando viene utilizzata la porta dell'alta pressione, il Prodotto si adatta a pressioni fino a un massimo di 300 mbar.

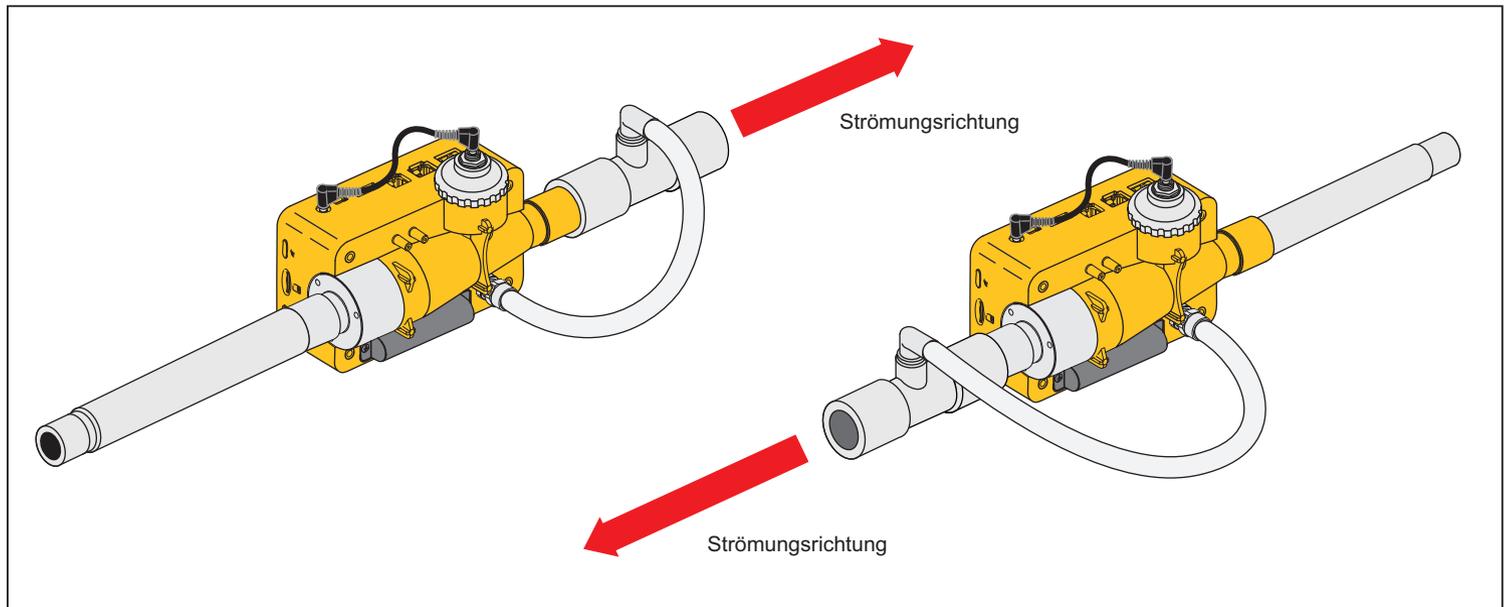


Figura 16. Collegamenti dell'alta pressione

gyq051.eps

Dati di misurazione

È possibile esportare le misurazioni del Prodotto in una scheda micro SD, nell'interfaccia di uscita analogica o nell'interfaccia RS-232.

Memorizzazione dei dati di misurazione sulla scheda micro SD

Tenere premuto **O** per 5 secondi. In questo modo, i dati di misurazione vengono memorizzati nella micro SD. Sul display, viene visualizzato un messaggio che indica il nome del file che contiene i dati misurati. Il formato del nome del file è DatiXX.csv. Vedere la Figura 10.

Ci sono due modi per accedere ai dati sulla scheda micro SD. Utilizzare la porta USB del Prodotto o inserire la scheda micro SD in un computer.

Per accedere ai dati tramite la porta USB, collegare la porta USB del Prodotto a un computer.

Nota

Per comunicare con il Prodotto tramite un computer, è necessario installare un driver per il dispositivo. Il file del driver "usb_cdc_ser.inf" è memorizzato nella scheda micro SD. Chiamare o inviare un'e-mail all'assistenza tecnica se necessario.

Quando il Prodotto rileva la presenza di comunicazioni USB, sul display viene visualizzato il messaggio della Figura 17. Se non si effettua una scelta entro 5 secondi, il Prodotto non viene riconosciuto come dispositivo di archiviazione di massa USB.



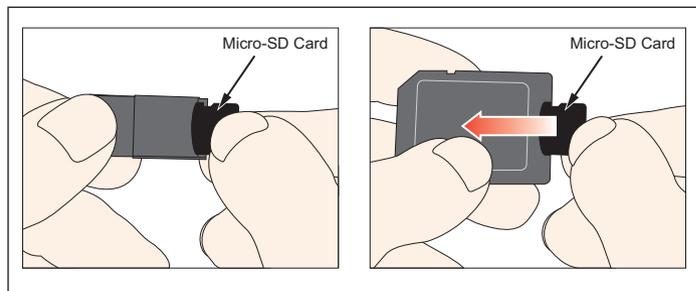
gyo063.eps

Figura 17. Messaggio archiviazione di massa

Quando si utilizza il prodotto come un dispositivo di archiviazione di massa USB, non è possibile utilizzare lo strumento di configurazione per configurare il Prodotto.

Collegamento al computer

Premere la scheda micro SD per sfilarla dal Prodotto. È possibile collegare la scheda micro SD al computer tramite una porta USB o un adattatore per schede SD. Vedere la Figura 18.



gyo025.eps

Figura 18. Scheda micro SD

Letture dei dati sul computer

La Figura 19 mostra la struttura di file e cartelle della scheda micro SD utilizzata con il Prodotto.

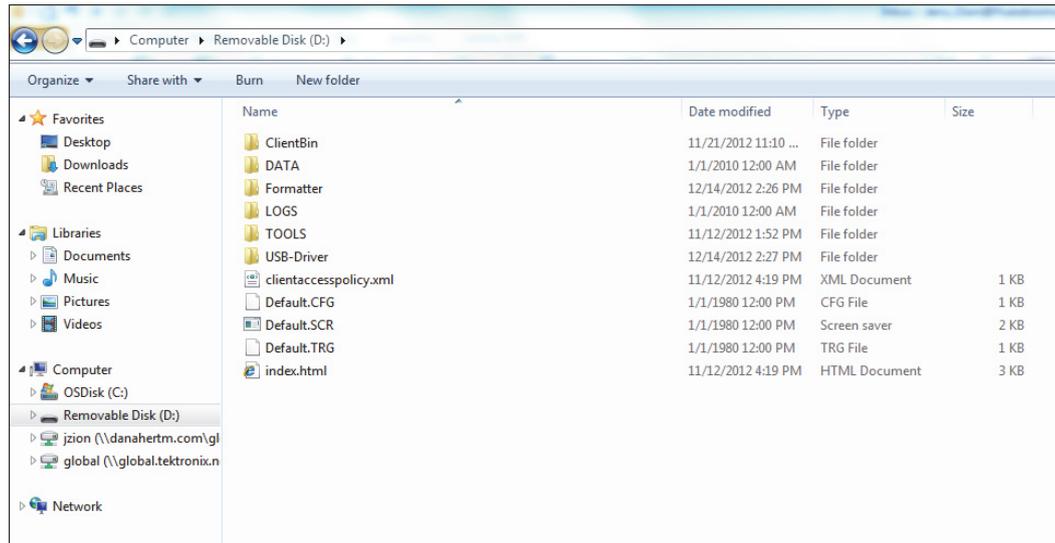


Figura 19. File sulla scheda micro SD

gyo073.jpg

Creazione di un file Excel con i valori salvati

1. Aprire il file SetupReportFormatter.bat. Questo file installa ReportFormatter .xlsb nella cartella Report/XLSTART. In questo modo il file ReportFormatter si apre quando viene aperto Microsoft Excel. Un elenco di file viene visualizzato nella finestra di dialogo di apertura del file di Excel.

Vedere la Figura 20. Fare doppio clic su un file .csv nella cartella DATA per aprirlo.

Quando si apre un file .csv, sullo schermo del computer viene visualizzata una finestra di dialogo dove è possibile decidere se impostare o meno il formato dei dati del report.

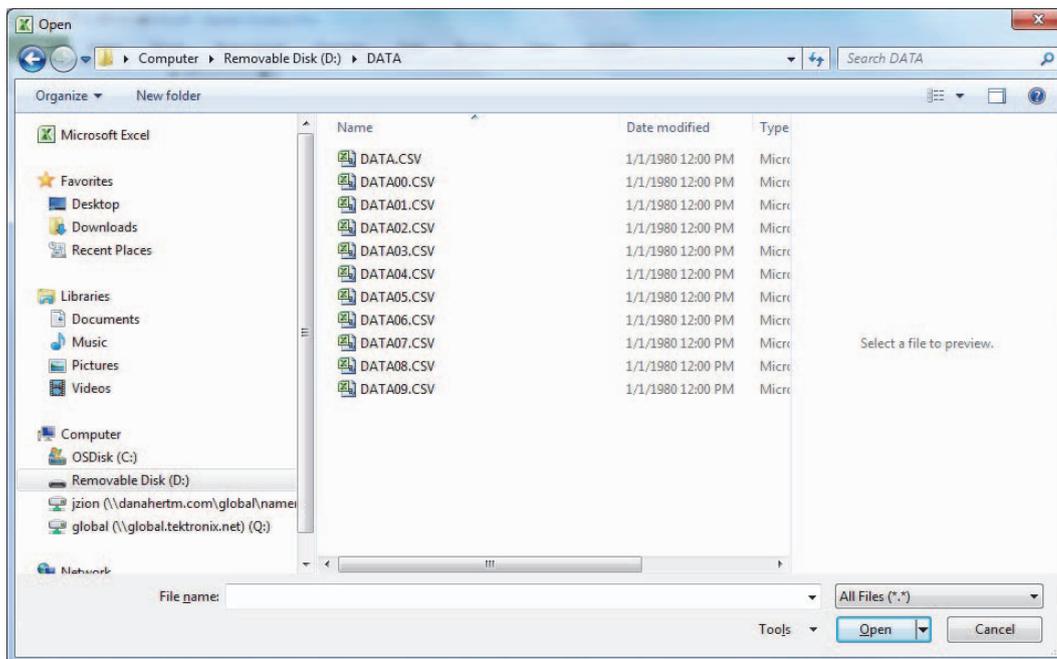


Figura 20. File con i dati del report

gyo072.jpg

- 2. Fare clic su **Yes** (Sì) per impostare il formato del file.
Viene creato il report di prova del Prodotto come quello mostrato nella Figura 21.
- 3. È possibile modificare il file Excel secondo necessità.

Nota

I file presenti sulla scheda micro SD non possono essere rinominati.

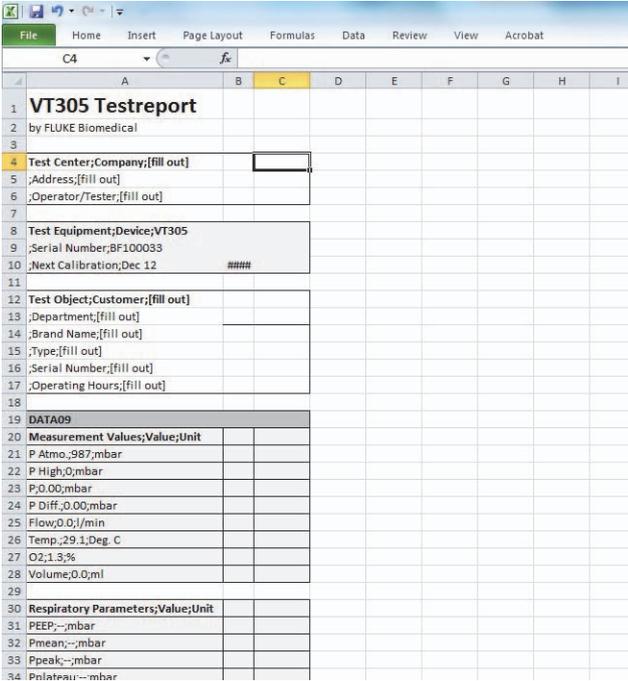


Figura 21. File Excel dei dati di misurazione con formato impostato

gyo028.jpg

Configurazione del prodotto

È possibile configurare il Prodotto tramite l'interfaccia Ethernet. Quando viene modificato un parametro di configurazione, la modifica verrà effettuata nel prodotto e salvata immediatamente sulla scheda micro SD.

Nota

Per configurare il prodotto tramite Internet, è necessario installare Microsoft Silverlight 5 in Internet Explorer 7+, Safari 4+, Chrome 12+ o Firefox 3.6 +.

1. Inserire una scheda micro SD che contiene i file necessari nel Prodotto. La scheda SD deve contenere la cartella ClientBin che include il file ConfigurationWeb.asp, il file clientaccesspolicy.xml e il file index.html.

Nota

La scheda micro SD deve essere installata nel Prodotto se si desidera salvare la configurazione. Se non si riesce a trovare la scheda micro SD, consultare il proprio distributore Fluke Biomedical o chiamare il supporto tecnico di Fluke Biomedical. Vedere Supporto tecnico nella parte anteriore del presente manuale.

2. Collegare la porta Ethernet del Prodotto a una rete o direttamente a un computer.
3. Premere **X** sul Prodotto per visualizzare la schermata Ethernet.
4. Premere **O** per selezionare uno dei tre metodi di connessione a internet: Default (Predefinito),

Configured (Configurato) e DHCP-Client (Cliente DHCP).

L'opzione **Default** (Predefinito) è il metodo consigliato quando si collega il Prodotto direttamente a un computer. Le opzioni **Configured** (Configurato) e **DHCP-Client** (Cliente DHCP) devono essere utilizzate quando si effettua il collegamento a una rete esistente.

Per le istruzioni sull'impostazione di un indirizzo IP e della subnet mask, vedere la sezione Configurazione di un collegamento Ethernet.

La pagina della configurazione basata su browser della Figura 22 viene visualizzata sul display del computer quando si effettua un collegamento Ethernet.

5. Per personalizzare il Prodotto, digitare un nome nel campo Owner (Proprietario) e uno nel campo Company (Azienda) della pagina Web.
6. Nell'angolo in alto a sinistra della pagina Web, sono disponibili i collegamenti a menu e sottomenu che consentono di navigare nello strumento di configurazione.
7. Per modificare i valori dei parametri per la configurazione del Prodotto, fare clic sul collegamento di **configurazione**. Nella pagina di configurazione della Figura 23 è mostrato il display del computer.

Le opzioni del sottomenu sono **VALUES** (VALORI), **CURVES** (CURVE), **TRIGGERS** (TRIGGER), **INTERFACE** (INTERFACCIA) e **MISC** (VARIE). Per aprire la pagina di configurazione che mostra i parametri per il gruppo di parametri selezionato, fare clic su questi collegamenti al sottomenu.

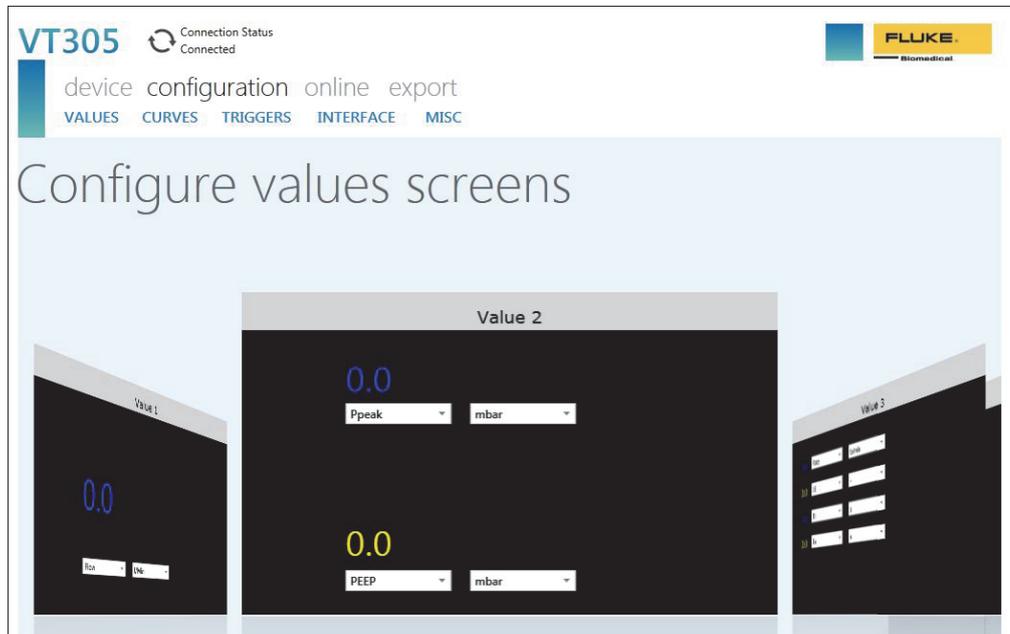
The screenshot shows the web interface for the VT305 Gas Flow Analyzer. At the top left, the device name 'VT305' is displayed next to a 'Connection Status' indicator showing 'Connected'. The 'FLUKE Biomedical' logo is in the top right. A navigation menu includes 'device', 'configuration', 'online', and 'export', with 'configuration' being the active page. Below the menu are links for 'SUMMARY', 'VALUES', 'CURVES', 'TREND', and 'LOGS'. The main content area features a large heading 'choose things to configure' and a sub-heading 'want to have more options?'. A central image shows a physical device screen. Below this, a table lists device details: VERSION (VT305), SERIAL NUMBER (BF100005), OWNER (input field), COMPANY (input field), SOFTWARE VERSION (2.4.101), and OPTIONS (Oxygen).

VERSION:	VT305
SERIAL NUMBER:	BF100005
OWNER:	<input type="text" value="Owner Name"/>
COMPANY:	<input type="text" value="Company Name"/>
SOFTWARE VERSION:	2.4.101
OPTIONS:	Oxygen

gyo030.jpg

Figura 22. Pagina Web dell'utilità di configurazione

Configurazione dei valori



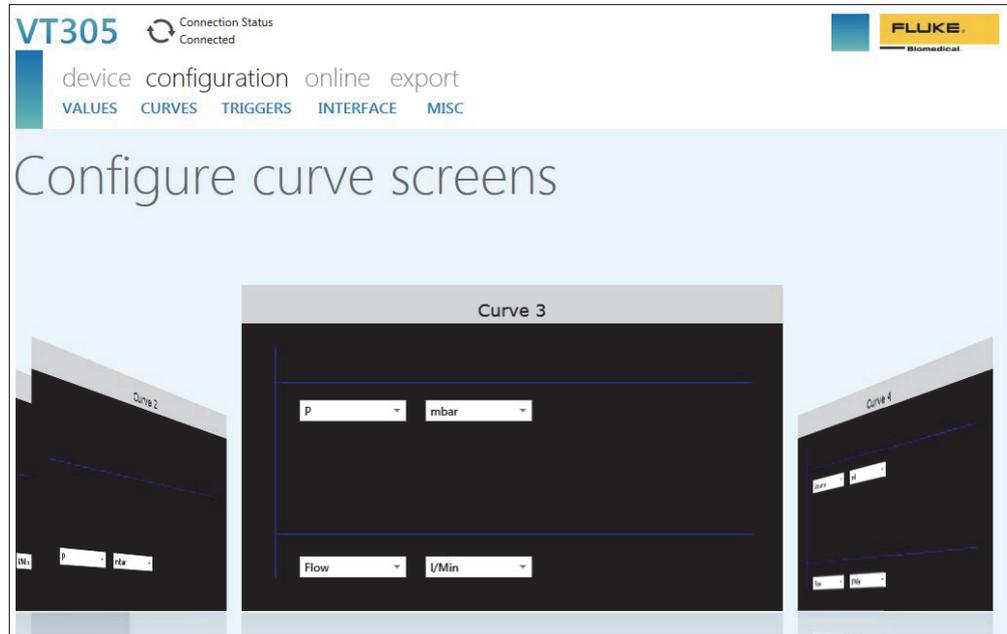
gyo031.jpg

Figura 23. Pagina Web dei valori di trigger

La schermata di configurazione dei valori consente di impostare i valori dei parametri del Prodotto. Fare clic su Freccia in giù in ogni casella combinata per visualizzare un elenco di parametri impostabili con un clic. Per cambiare impostazione tra Value 1 (Valore 1), Value 2 (Valore 2) e Value 3 (Valore 3), fare clic sul banner grigio della finestra che mostra i valori che si desidera modificare. Nella Figura 23 è selezionato Value 2 (Valore 2). Per selezionare la finestra Value 1 (Valore 1) mostrata a sinistra, fare clic sul banner grigio Value 1 (Valore 1) nella parte superiore della finestra.

Configurazione delle curve

È possibile modificare le curve visualizzate o le unità associate sul Prodotto tramite le caselle combinate con elenco a discesa mostrate nella Figura 24.



gyo032.jpg

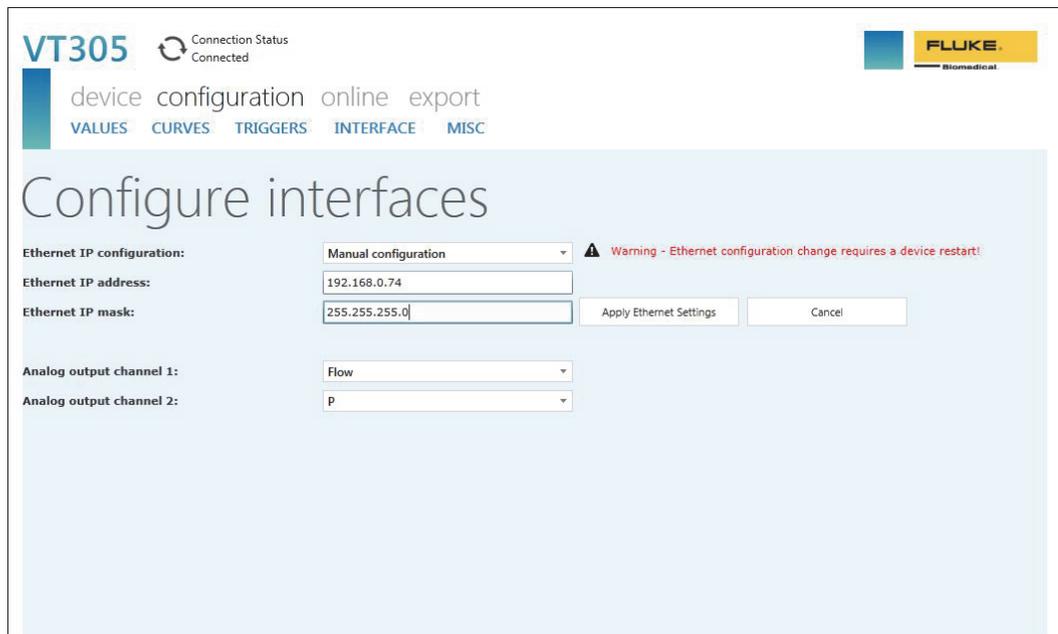
Figura 24. Pagina Web di configurazione delle schermate grafiche

Nota

La temperatura del gas mostrata sul display è la temperatura del gas nella camera di misurazione e non la temperatura del gas che entra nel Prodotto. La temperatura del Prodotto influirà sulla temperatura del gas che entra nel Prodotto.

Configurazione dell'interfaccia

Utilizzare la schermata di configurazione delle interfacce per configurare il collegamento Ethernet e i canali di uscita analogici. Utilizzare gli elenchi a discesa per impostare la configurazione IP e le uscite analogiche. Vedere la Figura 25.



The screenshot shows the 'Configure interfaces' page of the VT305 web interface. At the top left, the device name 'VT305' is displayed next to a 'Connection Status' indicator showing 'Connected'. The top right features the 'FLUKE Biomedical' logo. A navigation menu includes 'device', 'configuration', 'online', and 'export', with sub-menus 'VALUES', 'CURVES', 'TRIGGERS', 'INTERFACE', and 'MISC'. The main heading is 'Configure interfaces'. Under 'Ethernet IP configuration', a dropdown menu is set to 'Manual configuration', accompanied by a warning: 'Warning - Ethernet configuration change requires a device restart!'. Below this, the 'Ethernet IP address' is set to '192.168.0.74' and the 'Ethernet IP mask' is '255.255.255.0'. 'Apply Ethernet Settings' and 'Cancel' buttons are present. For 'Analog output channel 1', the dropdown is set to 'Flow', and for 'Analog output channel 2', it is set to 'P'.

Figura 25. Pagina Web per la creazione del file di configurazione

gyo034.jpg

Configurazione dei trigger

Utilizzare la schermata di configurazione dei trigger mostrata nella Figura 26 per impostare uno dei tre trigger preconfigurati.

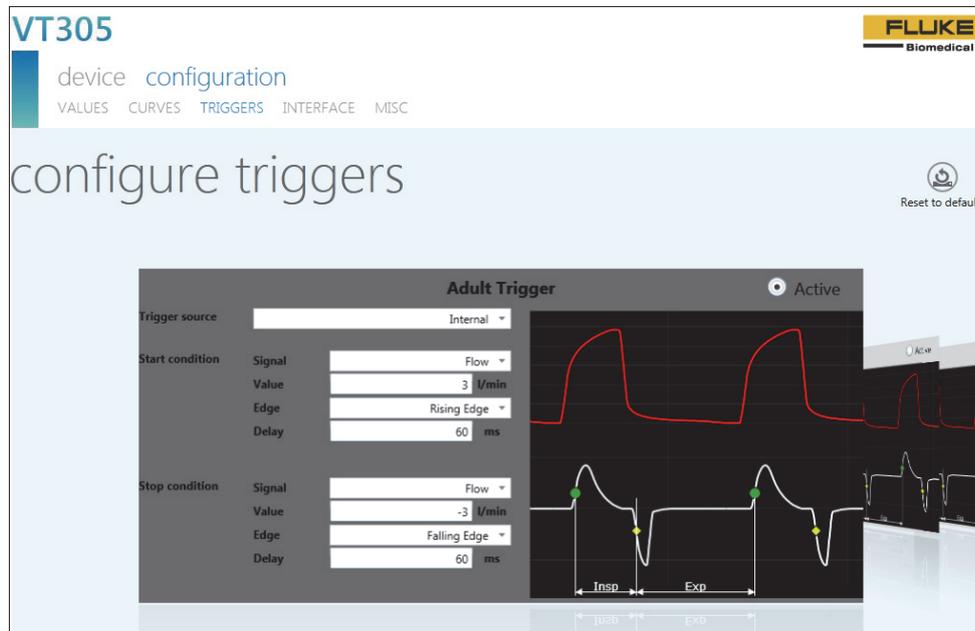
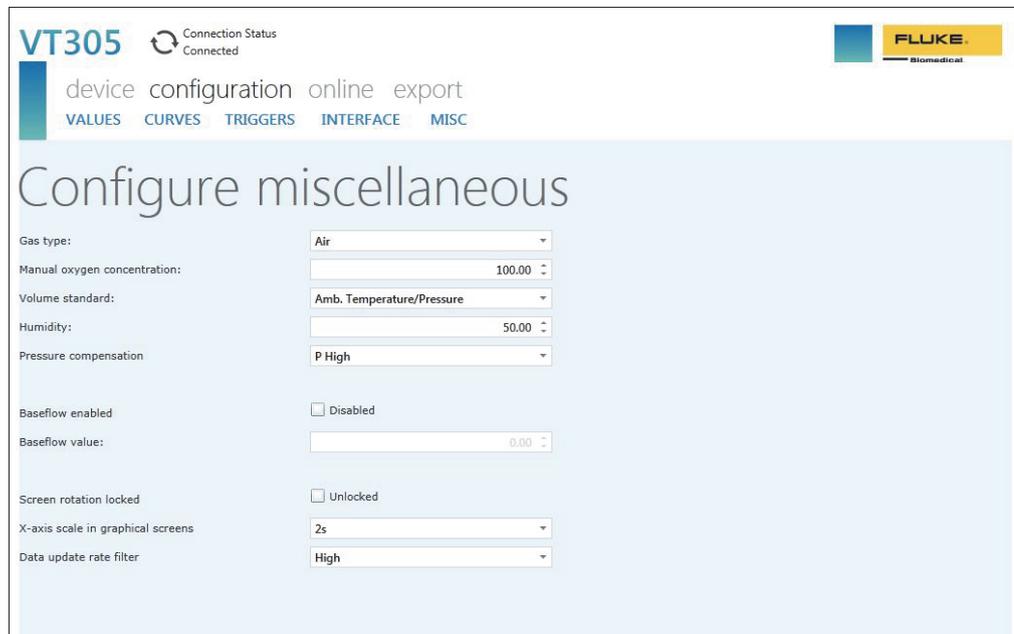


Figura 26. Schermata di configurazione dei trigger

Fare clic sul pulsante attivo in una delle tre finestre per selezionare il trigger che si desidera utilizzare nel Prodotto. Alcuni parametri sono configurabili tramite gli elenchi a discesa. Fare clic sul pulsante Reset to Defaults (Ripristina impostazioni predefinite) per ripristinare i valori predefiniti per tutti i parametri dei trigger.

Configurazione dei parametri vari

È possibile modificare i parametri vari sul Prodotto tramite le caselle combinate con elenco a discesa mostrate nella Figura 27.



The screenshot displays the 'Configure miscellaneous' window of the VT305 device. The interface includes a header with the device name 'VT305', a 'Connection Status' indicator showing 'Connected', and the 'FLUKE Biomedical' logo. Navigation tabs for 'device configuration online export' and 'VALUES CURVES TRIGGERS INTERFACE MISC' are visible. The main content area is titled 'Configure miscellaneous' and contains the following settings:

Gas type:	Air
Manual oxygen concentration:	100.00
Volume standard:	Amb. Temperature/Pressure
Humidity:	50.00
Pressure compensation:	P High
Baseflow enabled:	<input type="checkbox"/> Disabled
Baseflow value:	0.00
Screen rotation locked:	<input type="checkbox"/> Unlocked
X-axis scale in graphical screens:	2s
Data update rate filter:	High

Figura 27. Finestra di configurazione dei parametri vari

gyo054.jpg

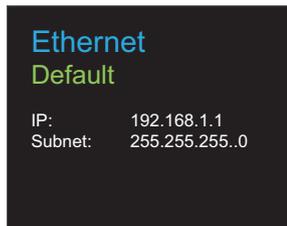
Configurazione di un collegamento Ethernet

Sono disponibili tre procedure di configurazione Ethernet: Default (Predefinito), Configured (Configurato) e DHCP-Client (Cliente DHCP).

Configurazione Ethernet Default (Predefinito)

La configurazione Default (Predefinito) viene utilizzata quando non è disponibile alcuna rete e si collega il Prodotto direttamente al computer.

1. Utilizzare un cavo Ethernet per collegare la porta Ethernet del computer al Prodotto.
2. Premere **X** sul Prodotto fino a visualizzare la schermata Ethernet sul display. Vedere la Figura 28.

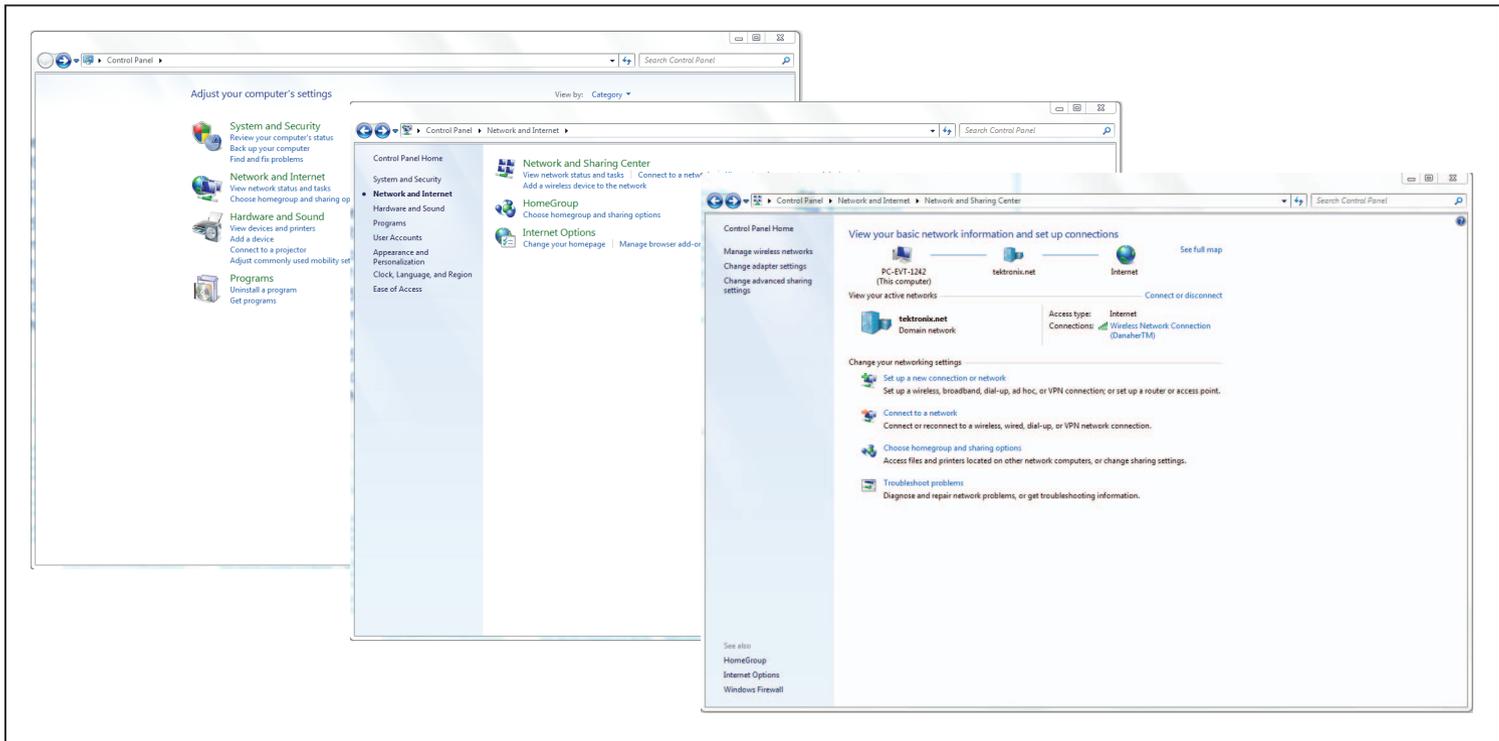


gyo062.eps

Figura 28. Schermata del collegamento Ethernet

3. Se **Default** (Predefinito) non è già visualizzato sul display, premere **O** finché non viene visualizzata questa opzione.
Per impostazione predefinita, l'indirizzo IP del Prodotto è 192.168.1.1 e la subnet mask è 255.255.255.0.
4. Aprire il Pannello di controllo del computer.

5. Fare clic su **Network and Internet** (rete e Internet) nella finestra del pannello di controllo.
6. Fare clic sull'impostazione **Change adapter** (Modifica adattatore).
7. Fare doppio clic su **Local Area Network** (LAN). Vedere la Figura 29.
8. Selezionare **Internet Protocol Version 4 (TCP/Pv4)** (Protocollo Internet versione 4 (TCP/Pv4)).
9. Fare clic sul pulsante **Properties** (Proprietà). Vedere la Figura 30.
10. Impostare l'indirizzo IP su 192.168.1.2 (o su qualsiasi indirizzo IP compreso tra 192.168.1.2 e 192.168.1.255) e la subnet mask su 255.255.255.0.
11. Fare clic sul pulsante **OK**.
12. Chiudere tutte le finestre aperte nel pannello di controllo.
13. Aprire un browser Internet.
14. Nella barra degli indirizzi, digitare l'indirizzo IP visualizzato sul display del Prodotto e premere **Invio** sulla tastiera del computer.



gyo074.eps

Figura 29. Finestra per la configurazione Ethernet sul computer

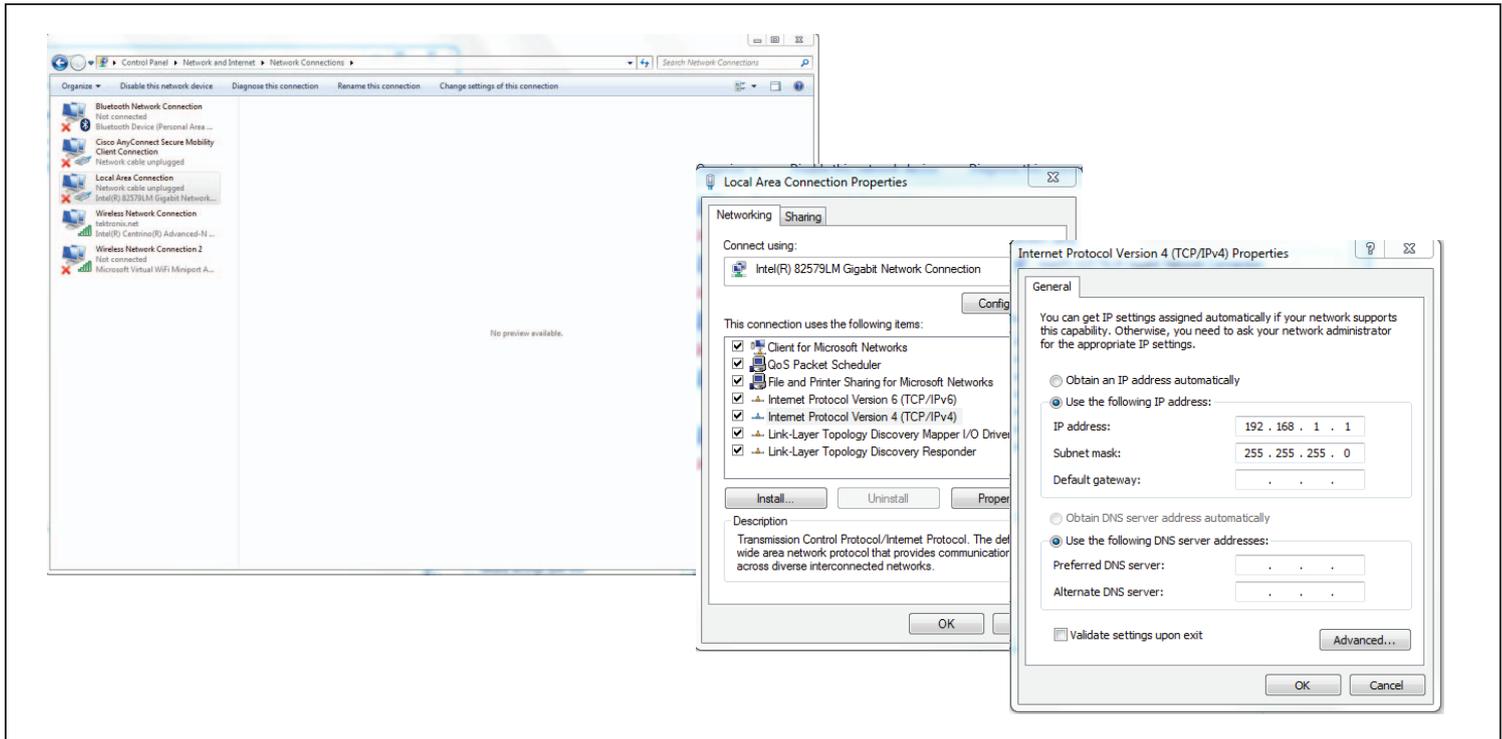


Figura 30. Scheda Proprietà Indirizzo IP Ethernet

gyo075.eps

Configurazione Ethernet Configured (Configurato) e DHCP

Questa configurazione viene utilizzata quando è disponibile una rete sprovvista di un server DHCP. La configurazione DHCP-Client (Cliente DHCP) viene utilizzata quando ci si collega a reti che dispongono di un server DHCP.

1. Utilizzare un cavo Ethernet per collegare la porta Ethernet del Prodotto alla rete.
2. Premere **X** sul Prodotto fino a quando la schermata **Ethernet Configured** (Ethernet configurato) o **Ethernet DHCP-Client** (Cliente DHCP Ethernet) non viene visualizzata sul display del Prodotto.
3. Aprire un browser Internet.
4. Nella barra degli indirizzi, digitare l'indirizzo IP visualizzato sul display del Prodotto e premere **Invio** sulla tastiera del computer.

Nota

Per un singolo Prodotto, è possibile una sola connessione allo strumento di configurazione. Con lo strumento di configurazione aperto, il Prodotto non può essere configurato da un altro computer.

Lo strumento di configurazione si scaricherà sul computer e stabilirà una connessione.

Attivazione del sensore O₂

Il Prodotto dispone di un'interfaccia per un sensore di ossigeno. Il sensore di ossigeno deve essere calibrato con aria e O₂ al 100%.

Installazione

Se si sceglie l'opzione ossigeno, è disponibile un kit che comprende un sensore di ossigeno e un cavo di collegamento.

Rimuovere il cappuccio di protezione (tappo di gomma) dal sensore.

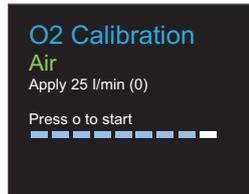
Calibrazione del sensore di ossigeno - solo aria

Nota

Fluke Biomedical non consiglia di calibrare il sensore di ossigeno con l'aria.

Per calibrare il sensore di ossigeno con l'aria:

1. Premere **X** sul pannello anteriore fin quando sul display non viene visualizzato **O2 Calibration with Air (Calibrazione O2 con aria)**.
2. Premere **O** per avviare il processo di calibrazione.
3. Applicare 25 l/min di aria nel canale di flusso del Prodotto quando l'istruzione viene visualizzata sul display. Vedere la Figura 31.



gyo066.eps

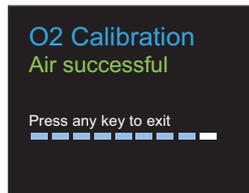
Figura 31. Calibrazione O₂ - applicazione dell'aria

4. Premere **O** per continuare.

Nota

*Per interrompere la procedura di calibrazione, premere **X**.*

La calibrazione dell'aria viene avviata e richiederà 114 secondi per il completamento. In nessun caso interrompere il flusso di aria attraverso il canale di flusso. La schermata nella Figura 32 viene visualizzata sul display a calibrazione effettuata.



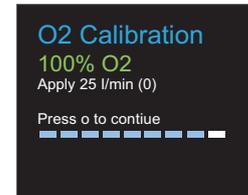
gyo067.eps

Figura 32. Schermata di completamento della calibrazione O₂

Calibrazione del sensore di ossigeno – O₂ e aria

Per calibrare il sensore di ossigeno con aria e ossigeno:

1. Premere **X** sul pannello anteriore fin quando sul display non viene visualizzato **O2 Calibration with O2 and Air** (Calibrazione O₂ con O₂ e aria).
2. Premere **O** per avviare il processo di calibrazione.
3. Applicare 25 l/min di ossigeno al 100% nel canale di flusso del Prodotto quando l'istruzione viene visualizzata sul display. Vedere la Figura 33.



gyo070.eps

Figura 33. Calibrazione O₂ - applicazione dell'ossigeno

4. Premere **O** per continuare.

Nota

*Per interrompere la procedura di calibrazione, premere **X**.*

La calibrazione dell'ossigeno viene avviata e richiederà 114 secondi per il completamento. In nessun caso interrompere il flusso di gas attraverso il canale di flusso.

5. Applicare 25 l/min di aria nel canale di flusso del Prodotto quando l'istruzione viene visualizzata sul display. Vedere la Figura 31.

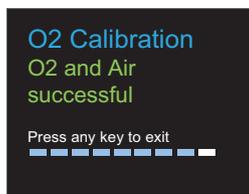


gyo066.eps

Figura 34. Calibrazione O₂ - applicazione dell'aria

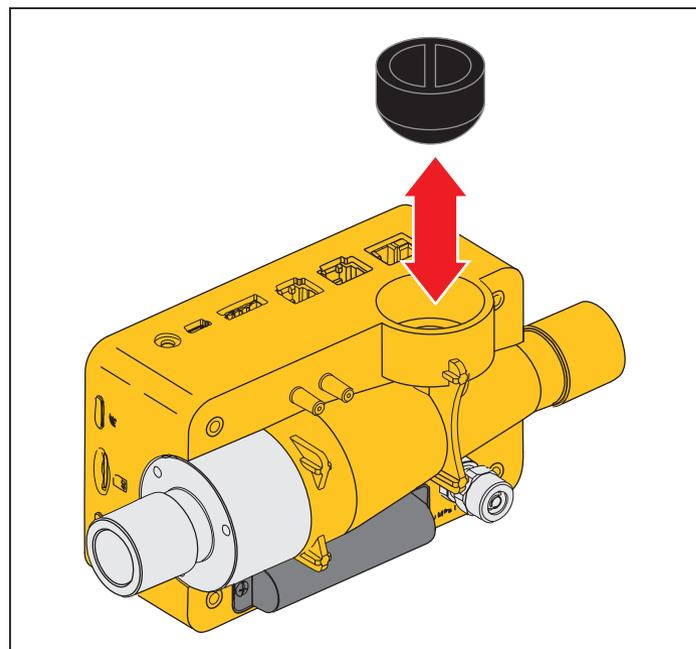
La calibrazione dell'aria viene avviata e richiederà 114 secondi per il completamento. In nessun caso interrompere il flusso di aria attraverso il canale di flusso.

La schermata nella Figura 35 viene visualizzata sul display a calibrazione effettuata.



gyo069.eps

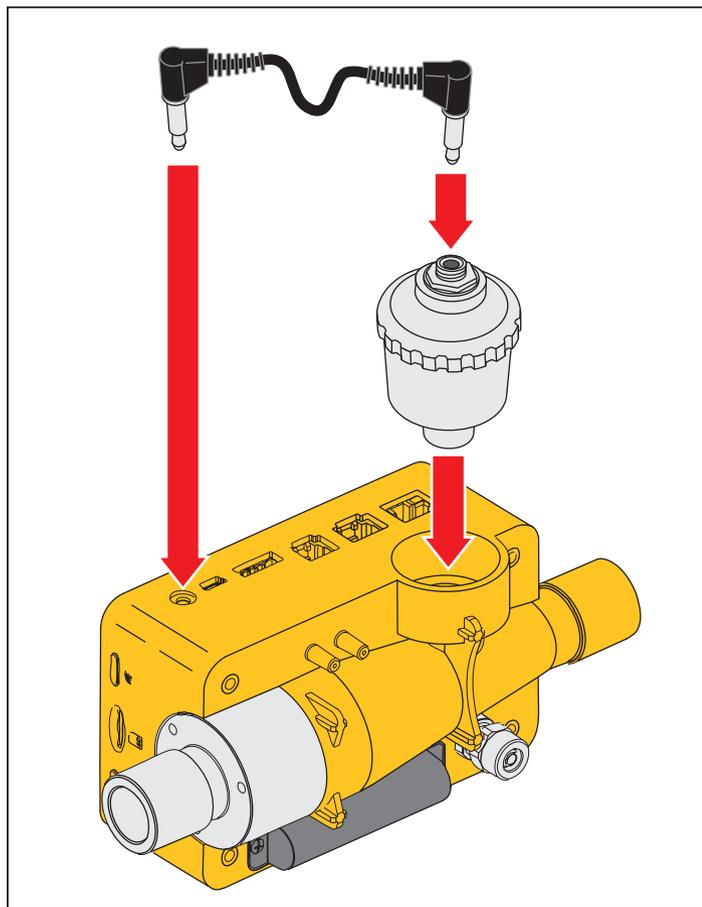
Figura 35. Schermata di completamento della calibrazione O₂



gyo035.eps

Figura 36. Rimozione del cappuccio di protezione

Ruotare il sensore O₂ in senso orario per collegarlo al Prodotto. Utilizzare il cavo del sensore per collegarlo al prodotto. Vedere la Figura 37.



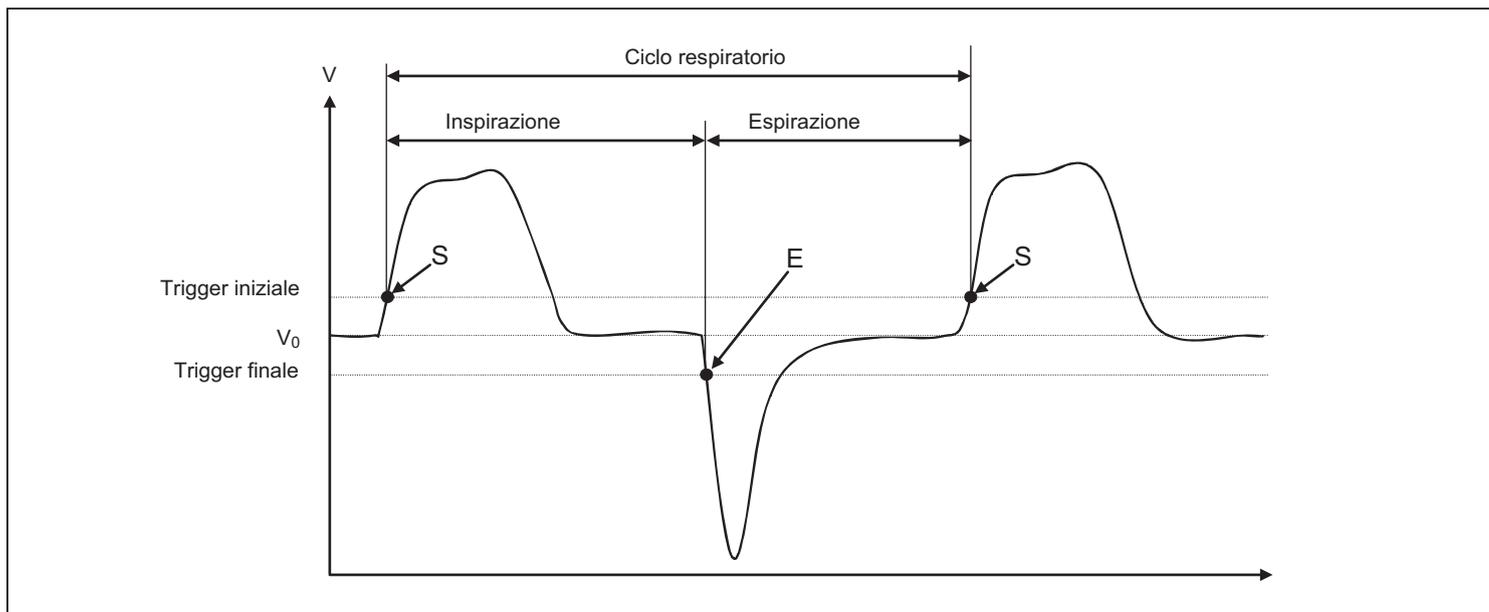
gyo036.eps

Figura 37. Montaggio del sensore O₂

Misurazione dei dati respiratori

Generale

Per misurare i dati respiratori fondamentali, il Prodotto deve leggere un ciclo respiratorio dalla pressione misurata e/o dalle curve del diagramma di flusso. Questo processo è controllato attraverso i trigger mostrati nella Figura 38.



gyq037.eps

Figura 38. Ciclo respiratorio

È molto importante impostare correttamente i trigger iniziale e finale. Questi trigger influenzano in modo significativo i risultati della misurazione perché attivano i cicli respiratori. Assicurarsi che questi trigger siano impostati correttamente prima di avviare la misurazione dei dati respiratori.

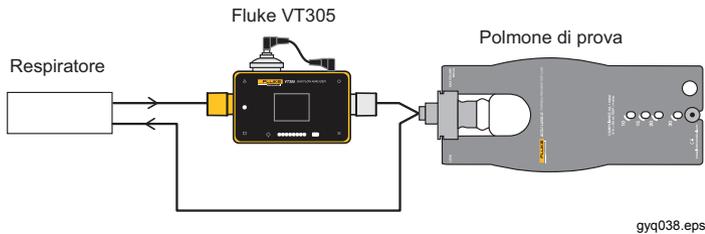
Nota

Il trigger iniziale viene interpretato come l'inizio della fase di inspirazione. Il trigger finale viene interpretato come la fine della fase di inspirazione e l'inizio della fase di espirazione. L'espirazione continua fino al trigger iniziale successivo.

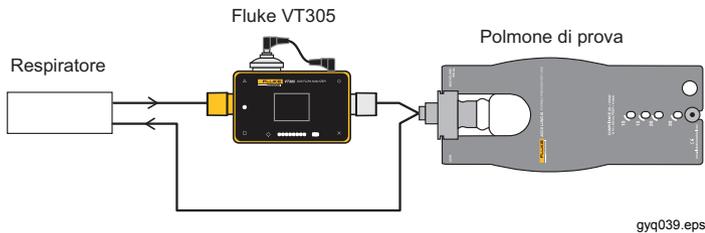
Collegamento all'autorespiratore

Ci sono tre metodi diversi per collegare il prodotto dell'autorespiratore:

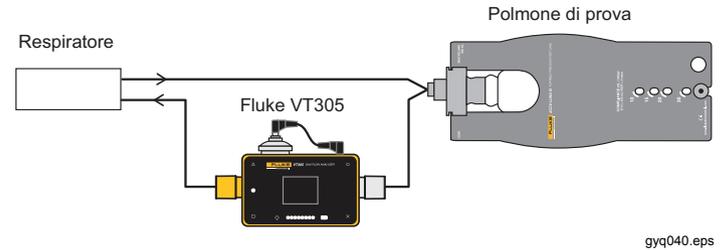
- A valle del raccordo a Y



- Nel condotto di inspirazione a monte del raccordo a Y



- Nel condotto di espirazione a monte del raccordo a Y



Valori standard di trigger

Poiché il Prodotto può misurare il flusso in ogni direzione, è opportuno utilizzare il primo metodo di collegamento. In questa configurazione di misurazione, il flusso è solitamente scelto come valore di trigger. I trigger di flusso sono memorizzati come valori standard nel dispositivo e possono essere ripristinati quando è necessario. I valori standard per il trigger di flusso nel caso di respirazione di pazienti adulti, per esempio, sono:

Trigger iniziale: Flusso > 3 l/min

Trigger finale: Flusso < -3 l/min

Con il secondo e il terzo metodo di collegamento, la pressione viene solitamente scelta come segnale di trigger. In questo caso, i valori standard sono i seguenti:

Trigger iniziale: Pressione > 1 mbar

Trigger finale: Pressione < 1 mbar

Flusso di base

Il flusso di base è il flusso costante che deve essere ignorato quando si calcola il volume. Se c'è una perdita nel sistema, come uno scarico costante di 3 l/min di aria, il

valore di 3 l/min non viene conteggiato come volume di inspirazione. Quando si digita:

Flusso di base: su 3,0 l/min

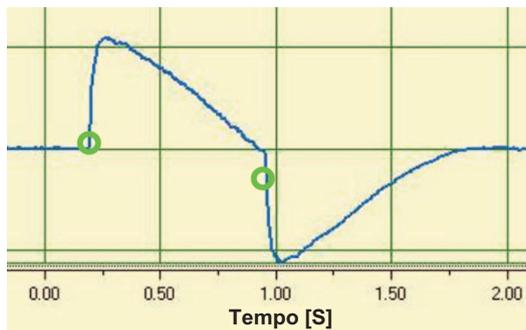
Il calcolo del volume nel nostro esempio potrebbe essere corretto. Digitare il valore del parametro del flusso di base nella sezione corrispondente dello strumento di configurazione.

Individuazione della corretta impostazione del trigger

Quando si imposta un trigger per la prima volta, è importante conoscere la curva del segnale per il trigger (flusso o pressione). Di seguito sono riportati alcuni esempi che mostrano anche eventuali problemi.

Curva del flusso a valle del raccordo a Y

La Figura 39 mostra l'esempio di una curva di flusso a valle del raccordo a Y. È possibile utilizzare i trigger standard ($> 3 \text{ l/min}$ / $< -3 \text{ l/min}$) senza alcun problema.



gyq041.eps

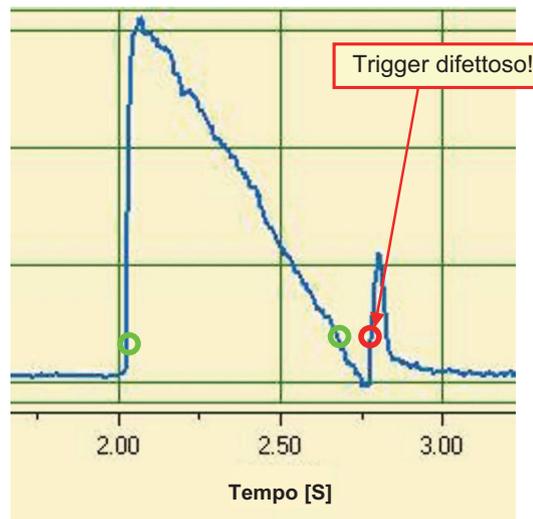
Figura 39. Curva del flusso a valle

Nota

In tali situazioni, è importante considerare che il trigger è significativamente superiore all'interferenza della linea di base. È possibile che vengano azionati trigger non corretti.

Curva del flusso a monte del raccordo a Y

La curva della Figura 40 è la curva di flusso nel condotto di inspirazione a monte del raccordo a Y. I primi due cerchi indicano i trigger da utilizzare in questo caso. La figura in alto mostra un lieve segnale errato nel punto di misurazione dopo l'inspirazione. Ciò è causato dallo scambio delle valvole. Ne consegue un trigger difettoso.



gyq042.eps

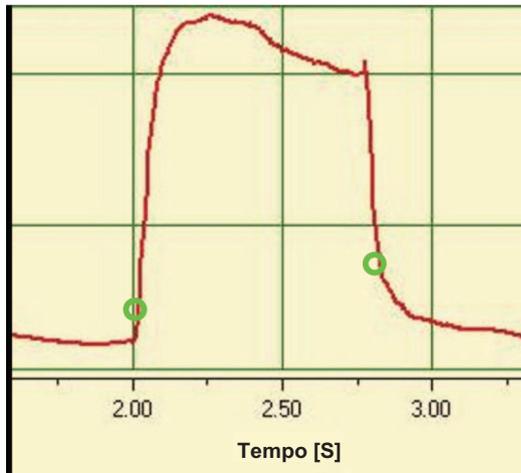
Figura 40. Curva a monte del condotto di inspirazione

Nota

In questo caso il flusso non può essere utilizzato come trigger. Occorre utilizzare la curva della pressione.

Curva della pressione a monte del raccordo a Y

Per la curva della pressione mostrata nella Figura 41, è possibile utilizzare i trigger standard: (> 1 mbar / < 1 mbar).



gyq043.eps

Figura 41. Curva della pressione a monte

Nota

Il trigger è significativamente maggiore rispetto all'interferenza della linea di base. In caso contrario, il valore del trigger deve essere incrementato.

Casi particolari

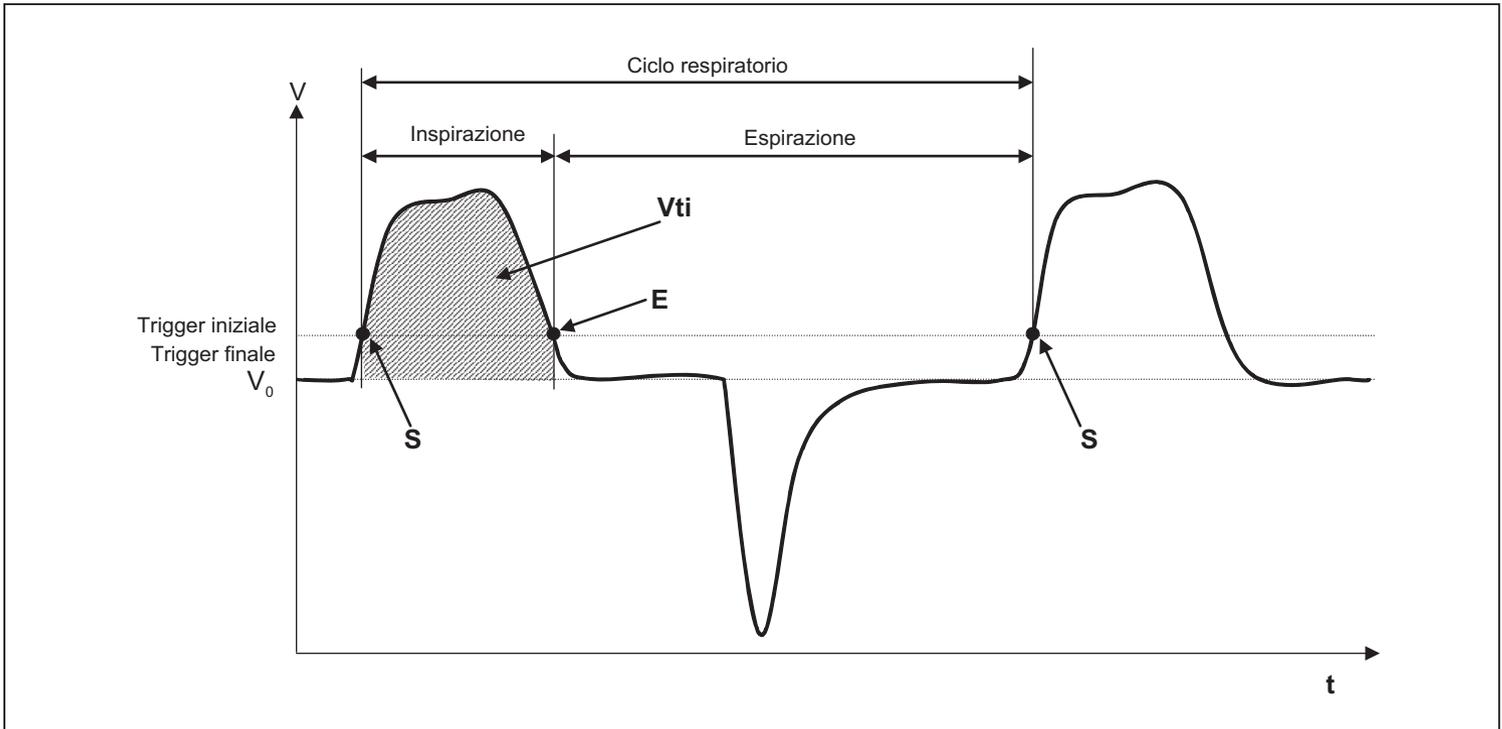
Nelle tecniche di misurazione è sempre possibile una deviazione dalle varianti standard per ottenere un risultato più preciso. È possibile ottenere risultati molto precisi con le impostazioni riportate in questo manuale, precisione maggiore rispetto a quella di tutti gli autorespiratori.

Gli errori di misurazione tipici del sistema nel suo complesso si verificano nell'autorespiratore così come nel Prodotto. I valori visualizzati sul display possono essere diversi, perché gli oggetti della misurazione e del confronto erano diversi.

Volume di inspirazione Vti

Se la curva respiratoria mostra un plateau o un'interruzione, durante questo periodo è possibile misurare un piccolo flusso. Molti autorespiratori non includono questi piccoli flussi per il calcolo del Vti. È possibile adottare questo metodo per il Prodotto quando si utilizzano i seguenti valori di trigger:

Nella Figura 42, S indica il trigger iniziale ed E il trigger finale.



gyq044.eps

Figura 42. Volume di inspirazione

Volume di espirazione V_{te}

La Figura 43 mostra i valori di trigger ottimali per misurare il V_{te} .

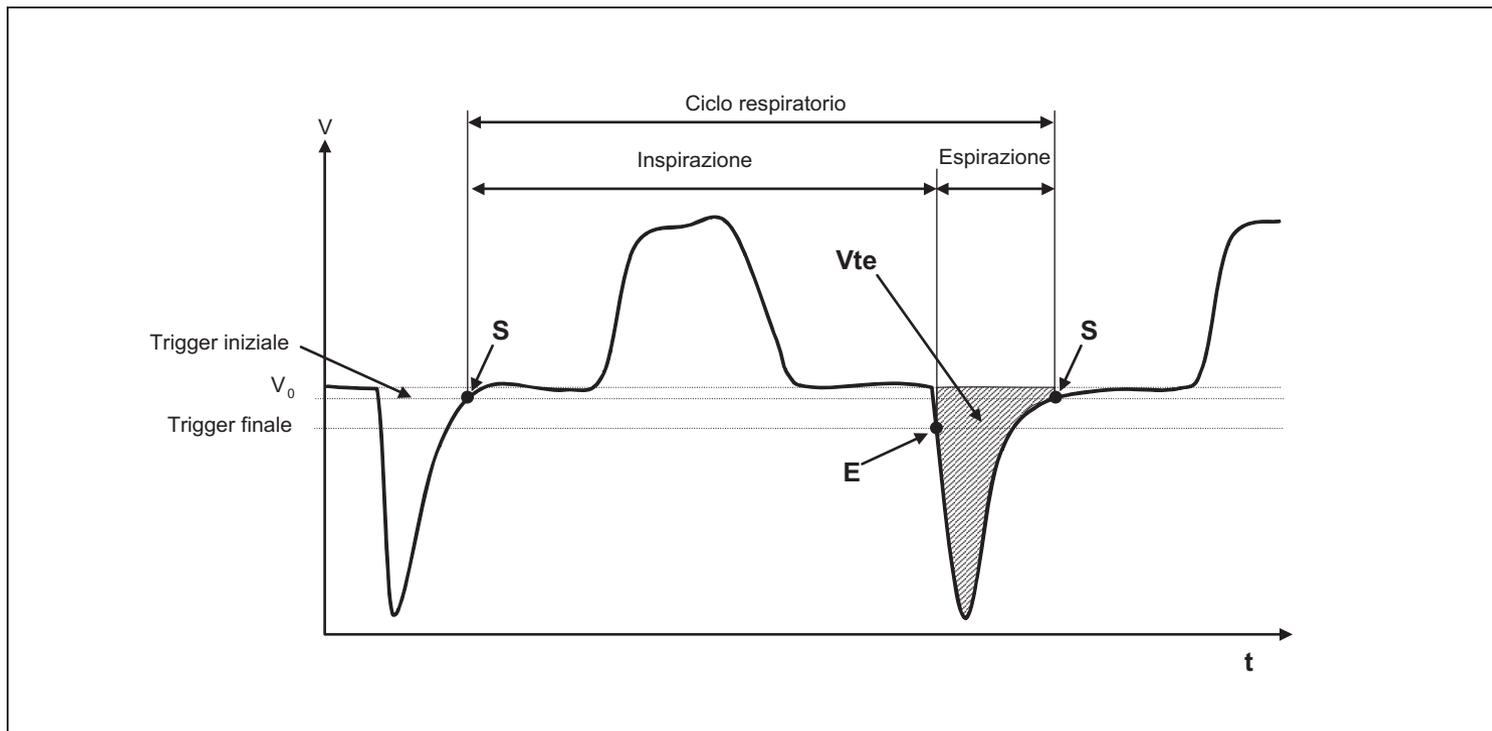


Figura 43. Volume di espirazione

È necessario impostare il trigger iniziale su S e quello finale su E.

gyq045.eps

Cura e manutenzione

⚠⚠ Avvertenza

Per prevenire possibili scosse elettriche, incendi o lesioni personali:

- 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.
- Non smontare o distruggere le celle o le batterie.
- Non lasciare le celle o le batterie vicino al fuoco o fonti di calore. Non lasciarle esposte alla luce diretta del sole.
- Non mettere in funzione lo strumento se i coperchi sono stati rimossi o se il contenitore esterno è aperto. Esiste il rischio di esposizione a tensioni pericolose.
- Utilizzare solo le parti di ricambio indicate.
- Lo strumento deve essere riparato da un tecnico autorizzato.

Per il funzionamento e la manutenzione sicuri del Prodotto:

- In caso di fuoriuscite dalle batterie, riparare il Prodotto prima di utilizzarlo.
- Non mandare in corto insieme i terminali della batteria.
- Mantenere pulite e asciutte celle e batterie. Se sono sporchi, pulire i connettori utilizzando un panno pulito e asciutto.
- Non tenere celle o batterie in un contenitore dove i terminali potrebbero andare in corto.

Linee guida per l'utilizzo e la manutenzione

Per garantire un servizio affidabile e sicuro del Prodotto, seguire le seguenti indicazioni per la manutenzione. Utilizzare solo i componenti consigliati dal produttore.

Nota

È necessario utilizzare le linee guida e le istruzioni di manutenzione fornite dal produttore.

Pulizia e manutenzione preventiva

Nota

Le attività di manutenzione indicate di seguito devono essere eseguite solo da personale che conosca il Prodotto. Tutte le altre riparazioni devono essere effettuate da personale autorizzato.

Affinché il Prodotto possa conservare la precisione e l'affidabilità a lungo termine, eseguire periodicamente le attività di manutenzione indicate nella Tabella 6:

Tabella 6. Attività di manutenzione

Intervallo	Attività
Durante l'utilizzo	Utilizzare il filtro in dotazione.
4 settimane	Esaminare il filtro per verificare l'eventuale contaminazione. A tal fine, collegare l'ingresso e l'uscita del filtro al collegamento della pressione differenziale tramite due raccordi a T. Misurare la perdita di pressione in tutto il filtro tramite questo collegamento. La perdita di pressione per un flusso di 60 l/min non può essere maggiore di 2 mbar. In caso contrario, il filtro deve essere sostituito.
12 Mesi	Calibrazione di fabbrica per assicurarsi che il Prodotto fornisca misure affidabili.

Ricambi e accessori

Indirizzo per l'ordinazione

Fluke Biomedical
6045 Cochran Rd.
Cleveland, OH 44139
STATI UNITI D'AMERICA

Telefono: +1 440-248-9300
Numero verde: (800) 850-4608
Fax: +1 440-349-2307
E-Mail: sales@flukebiomedical.com

O

Fluke Biomedical Europe
Science Park Eindhoven 5110
5692EC Son
Paesi Bassi

Telefono: +31 40 267 5436
Fax: +31 40 267 5436
E-mail: ordersupport.emea@flukebiomedical.com

Tabella 7. Accessori standard

Articolo	Codice
O2 SENSOR ASSEMBLY	4281611
ACCULUNG II PORTABLE PRECISION TEST LUNG	4281291
PROTECTION FILTER	4294528
ADAPTER SET	4294537
O2 SNR CABLE	4296104
O2 HIGH PRESSURE ADAPTER	4294543
PWR ADAPTER SET	4308219
SD CARD 2GB	4296162
INLET PIPE	4296170
CARRY CASE	4296181

Tabella 8. Accessori opzionali

Articolo	Codice
AIR HIGH PRESSURE ADAPTER	4294555
ANSUR VT PLUG-IN LICENSE	4296065

Per ulteriori accessori e ricambi, visitare il sito Web www.FlukeBiomedical.com

Smaltimento

Il costruttore è responsabile dello smaltimento di questo Prodotto. Il dispositivo deve essere spedito (gratuitamente ed esentasse) al produttore per lo smaltimento.

- Una società di raccolta autorizzata, privata o pubblica, può occuparsi dello smaltimento del Prodotto.
- Il Prodotto può essere smontato nei singoli componenti e quindi riciclato o smaltito in modo corretto.
- Se lo smaltimento viene effettuato dal costruttore, le norme relative allo smaltimento variano in funzione del Paese e sono soggette alle disposizioni di legge. È possibile richiedere all'autorità competente le norme e i regolamenti applicabili.

A questo proposito, il Prodotto deve essere riciclato o smaltito:

- senza conseguenze sulla salute;
- senza l'uso di procedure o metodi che provocano danni all'ambiente (acqua, aria, suolo, flora e fauna).

Dati tecnici

Display	26 x 33 mm
Curve in tempo reale	Flusso, pressione, volume, temperatura del gas all'interno della camera di misurazione, ossigeno, parametri respiratori
Interfacce	RS-232, USB, Ethernet, CAN, uscita analogica, TTL
Temperatura (gas nella camera di misurazione)	
Esercizio	Da 15 °C a 40 °C (59 °F a 104 °F)
Immagazzinaggio	Da -10 °C a 60 °C
Umidità relativa	
Esercizio	Dal 10 al 90% UR
Immagazzinaggio/trasporto	Dal 5 al 95% UR
Pressione ambiente	Da 500 a 1150 mbar
Alimentazione	
Adattatore di corrente alternata	
Tensione di ingresso	Da 100 a 240 VCA, da 50 a 60 Hz
Tensione di alimentazione	5 VCC
Consumo di energia	Da 2,5 a 6 W
Batteria	
Durata della batteria	4 ore. Il tempo di funzionamento sarà raggiunto in modalità standalone (senza l'uso di interfacce)
Tempo di ricarica	5-8 ore (varia in base alla porta utilizzata)
Dimensioni (Px L x A)	16,5 x 10,8 x 6,4 cm (6,5 x 4,25 x 2,5")
Peso	0,4 kg
Conformità alle norme di sicurezza	IEC 61010-1, Grado di inquinamento 2
Ambiente elettromagnetico	IEC 61326-1: apparecchiatura portatile
Intervallo di calibrazione	Annuale
Scheda di memoria	Sì
Interfacce dati	
Porta analogica	
Uscita analogica 1	Da 0 a 5 VCC±1,8%, carico ≥5 k Ω
Uscita analogica 2	Da 0 a 5 VCC±1,8%, carico ≥5 k Ω
Ingresso Trigger	Da 5 a 24 VCC

VT305

Manuale d'uso

V Da 9 a 29 VCC

Porta RS-232

Baud Rate 19200, 8 bit, nessuna parità, 1 bit stop

Variabili di misurazione

Aria e N₂

Misurazioni del flusso

Gamma ±300 sl/min

Precisione ±1,9%* o ±0,1 l/min

Pressione ambiente compensata Sì

Temperatura compensata Sì

Miscela O₂/aria

Misurazioni del flusso

Gamma ±300 sl/min

Precisione ±1,9%* o ±0,1 l/min

Pressione ambiente compensata Sì

Temperatura compensata Sì

CO₂

Misurazioni del flusso

Gamma ±140 sl/min

Precisione ±3,0%* o ±0,1 l/min

Precisione di compensazione della pressione ambiente Da 25 a 30 °C

Temperatura compensata Sì

Precisione di compensazione della pressione del canale Da -50 a +600 mbar

Heliox (21% O₂ - 79% He)

Misurazioni del flusso

Gamma ±300 sl/min

Precisione ±4,0%* o ±0,3 l/min

Precisione di compensazione della pressione ambiente Da 25 a 30 °C

Temperatura compensata Sì

Miscela N₂O/O₂

Misurazioni del flusso

Gamma..... ± 80 sl/min
 Precisione..... $\pm 4,0\%*$ o $\pm 0,3$ l/min
 Precisione di compensazione della pressione ambiente.....Da 25 a 30 °C
 Temperatura compensataSì

Pressione

Alto

Gamma.....Da 0 a 10 bar
 Precisione..... $\pm 1\%*$ o ± 10 mbar**

Differenza

Gamma..... ± 200 mbar
 Precisione..... $\pm 0,75\%*$ o $\pm 0,1$ mbar

Nel canale di flusso

Gamma.....Da -50 a 150 mbar
 Precisione..... $\pm 0,75\%*$ o $\pm 0,1$ mbar

Barometro

Gamma.....Da 500 a 1150 mbar
 Precisione..... $\pm 1,0\%*$ o $\pm 5,0$ mbar

Variabili

Flussol/min, l/s, cfm, ml/min, ml/s
 Pressione.....bar, mbar, cmH₂O, inH₂O, Torr, inHg, hPa, kPa, mmHg, PSI

Concentrazione di ossigeno (pressione compensata ≤ 150 mbar)

Gamma.....Dallo 0 al 100%
 Precisione..... $\pm 1\% O_2^{**}$

Temperatura del gas

Gamma.....Da 0°C a 50°C
 Precisione..... $\pm 1,75\%*$ o $\pm 0,5$ °C

Tipo di gasAria, aria/O₂, N₂O/O₂, Heliox (21% O₂), He/O₂, N₂, CO₂

Standard del gasATP, ATPD, ATPS, AP21, STP, STPH, BTPS, BTPD, 0/1013, 20/981, 15/1013, 25/991, 20/1013

Parametri respiratori

Frequenza respiratoria (FR/min)

Gamma Da 1 a 1000 bpm

Precisione ± 1 bpm o $\pm 2,5\%^{**}$

Tempo (Ti, Te)

Gamma Da 0,05 a 60 s

Precisione $\pm 0,02$ s

Rapporto (I:E)

Gamma Da 1:300 a 300:1

Precisione $\pm 2,5\%^{*}$

Rapporto (Ti/Tcyc)

Gamma Dallo 0 al 100%

Precisione $\pm 5\%^{*}$

Volume respiratorio (Vti, Vte)

Gamma ± 10 lPrecisione $\pm 2\%^{*}$ o ± 20 ml

Volume al minuto (Vi, Ve)

Gamma Da 0 a 300 l/min

Precisione $\pm 2,5\%^{*}$

Flusso massimo

Gamma ± 300 l/minPrecisione $\pm 1,9\%^{*}$ o $\pm 0,1$ l/min

Pressione (Ppeak, Pmean, PEEP, Pplateau)

Gamma Da 0 a 150 mbar

Precisione $\pm 0,75\%^{*}$ o $\pm 0,1$ l/min

Conformità (Cstat)

Gamma Da 0 a 1000 ml/mbar

Precisione $\pm 3\%^{*}$ o ± 1 ml/mbar

Gamma di trigger (paziente adulto, pediatrico, HFO) Flusso e volume (da impostazioni predefinite e livelli regolabili) la tolleranza maggiore è valida

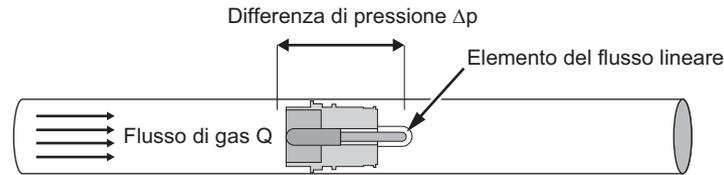
* Tolleranza relativa al valore misurato.

** Tolleranza assoluta.

*** sl/min si basa sulle seguenti condizioni ambiente: 0°C e 1013 mbar (DIN 1343)

Principio operativo della misurazione del flusso

La misurazione della pressione differenziale si utilizza per individuare il flusso nel canale del flusso. Per calcolare la differenza di pressione, un flusso lineare viene usato come resistenza al flusso. Vedere la Figura 44.



$$\Delta p = c_1 \cdot \eta \cdot Q + c_2 \cdot \rho \cdot Q^2$$

Figura 44. Elemento del flusso lineare

η : viscosità dinamica del gas (Pa s)

ρ : densità del gas (kg/m^3)

c_1 - c_2 : costanti specifiche del dispositivo (geometria del canale)

gyq046.eps

Viscosità dinamica

- La viscosità di un mezzo è data dalla sua resistenza al flusso e dalle caratteristiche di "tear off" del flusso.
- La viscosità è fortemente condizionata dalla temperatura.
- La viscosità del mezzo varia leggermente a seconda della pressione e dell'umidità del mezzo.

Densità

- La densità è l'unità di massa per unità di volume del mezzo.
- La densità è fortemente condizionata dalla pressione e dalla temperatura.

L'influenza delle condizioni ambientali è il motivo per cui il flusso è a volte trasformato in condizioni standard.

Standard del gas

Standard del gas	Temperatura	Pressione
Temperatura e pressione ambiente (ATP)	Temperatura attuale del gas	Pressione ambiente attuale
Temperatura e pressione ambiente secco (ATPD)	Temperatura attuale del gas	Pressione ambiente attuale
Temperatura e pressione ambiente saturata (ATPS)	Temperatura attuale del gas	Pressione ambiente attuale
Pressione ambiente a 21 °C	21,0 °C (70 °F)	Pressione ambiente attuale
Condizioni standard USA (STP)	21,0 °C (70 °F)	1013,25 Mbar (760 mmHg)
Condizioni standard USA umido (STPH)	21,0 °C (70 °F)	1013,25 Mbar (760 mmHg)
Temperatura corporea e pressione saturata (BTPS)	37 °C (99 °F)	Pressione ambiente attuale
Temperatura e pressione corporea secco (BTPD)	37 °C (99 °F)	Pressione ambiente attuale
Condizioni standard DIN1343 (0/1013)	0 °C (32 °F)	1013,25 mbar (760 mmHg)
Condizioni standard ISO 1-1975 (DIN 102 (20/981))	20 °C (68 °F)	981 mbar (736 mmHg)
Condizioni standard API (15/1013)	15 °C (60 °F)	1013,25 mbar (14,7 psia)
Standard Cummings (25/991)	25 °C (77 °F)	991 Mbar (altezza 500 piedi)
20 °C / 1013 mbar (20/1013)	20 °C (68 °F)	1013,25 mbar (760 mmHg)

Elenco delle abbreviazioni e glossario

A

A	Amp
CA	Corrente alternata
AT	Temporizzazione ampere

B

bar	1 bar = 14,50 psi
Flusso di base	Il flusso di base è un flusso costante che non dovrebbe essere considerato per il calcolo del volume.

C

°C	Gradi Celsius Conversione da Celsius (C) a Fahrenheit (F): $F = 9 \cdot C / 5 + 32$
Cstat	Conformità statistica

D

DAC	Controllo di accesso diretto
dBA	Decibel misurati con un filtro A
CC	Corrente continua
DIN	Deutsche Industrienorm (standard industriale tedesco)

E

EMC	Compatibilità elettromagnetica
-----	--------------------------------

F

° F	Gradi Fahrenheit Conversione da Fahrenheit (F) a Celsius (C): $C = (F-32) \cdot 5/9$
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------

G

GND	Massa
-----	-------

H

H	Ora
HF	Alta frequenza
Hz	Hertz (1 Hz = 1 s ⁻¹)

I

I:E	Rapporto respirazione/tempo: inspirazione-espiazione
IP	Classe di protezione in base alle norme

L

l	Litro
lb, lbs	Libbra
LED	Diodo ad emissione luminosa
l/s	Litri al secondo

M

Max., max.	Massimo
mbar	Millibar (1 mbar = 10^{-3} bar)
min	Minuti
Min., min.	Minimo
ml	Millilitro (1 ml = 10^{-3} l)
mm	Millimetro (1 mm = 10^{-3} m)

P

PEEP	Pressione positiva di fine espirazione
PF Exp.	Picco di flusso durante l'espirazione
PF Insp.	Picco di flusso durante l'inspirazione
Pmean	Pressione media
Ppeak	Pressione massima
Pplateau	Pressione di plateau alla fine dell'inspirazione
ppm	Parti per milione ($1 \cdot 10^{-6}$)
prox.	Proximale
psi	Libbre per pollice quadrato (1 bar = 14,50 psi)

R

rdg.	Lettura (dal valore misurato)
RH	Umidità relativa
RJ-10 FCC	Connettore per trigger esterno (presa telefonica in conformità alla registrazione FCC, U.S. Federal Communications Commission; RJ = connettore registrato)
RS-232	Interfaccia seriale

S

sl/min Litri standard al minuto (convertiti in condizioni ambiente pari a 0 °C e 1013 mbar)

T

Ti/TCycle Rapporto: tempo di inspirazione/tempo di un ciclo respiratorio

V

V Volt

VA Consumo apparente di energia del dispositivo

VCA Volt corrente alternata

VCC Volt corrente continua

µm Micrometro (1 µm = 10⁻⁶ m)

Valori e unità misurati

La tabella 9 è un elenco di valori misurati con le relative unità di misura.

Tabella 9. Valori e unità misurati

Tipo	Valore misurato	Descrizione	Unità
Pressione	Pressione delle vie aeree	Pressione nel canale di flusso, chiamata anche "Paw" (pressione delle vie aeree)	mbar, bar, inH ₂ O, cmH ₂ O, psi, Torr, inHg, mmHg, hPa, kPa
	Alta pressione	P High	
	Differenza di pressione	P Diff	
Flusso	Flusso	Flusso	l/min, ml/min, d/min, l/s, ml/s
Meteorologica	Temperatura del gas nella camera	Temp.	°C, K, °F
	Contenuto di ossigeno	O ₂	%
	Volume	Vol.	ml, l, cf
Concentrazione di gas	Concentrazione di gas	Concentrazione di gas	%
	Pressione parziale	Pressione parziale	mbar, bar, inH ₂ O, cmH ₂ O, psi, Torr, inHg, mmHg, hPa, kPa

Tabella 9. Valori e unità misurati (cont.)

Tipo	Valore misurato	Descrizione	Unità
Respirazione	Pressione positiva di fine espirazione	PEEP	mbar, bar, inH ₂ O, cmH ₂ O, psi, Torr, inHg, mmHg, hPa, kPa
	Pressione media	Pmean	
	Pressione massima	Ppeak	
	Pressione di plateau	Pplateau	
	Volume al minuto: espirazione	Ve	l/min, ml/min, d/min, l/s, ml/s
	Volume al minuto: inspirazione	Vi	
	Picco di flusso durante l'inspirazione	PF Insp	
	Picco di flusso durante l'espirazione	PF Exp	
	Volume di espirazione	Vte	ml, l, cf
	Volume di inspirazione	Vti	
	Frequenza respiratoria	Velocità	bpm
	Rapporto respirazione-tempo	I:E	-
	Tempo di espirazione	Te	s
	Tempo di inspirazione	Ti	
	Conformità	Cstat	ml/bar, ml/mbar, ml/cmH ₂ O, ml/H ₂ O

Fattori di conversione

La tabella 10 è un elenco dei fattori di conversione.

Tabella 10. Fattori di conversione

Unità	Equivalente
1 mbar	0,001 bar 100 Pa 1 hPa 0.1 kPa 0,75006 Torr (760 Torr = 1 atm) 0,75006 mmHg (a 0°C) 0,02953 inHg (a 0°C) 1,0197 cmH ₂ O (a 0°C) 0,4015 inH ₂ O (a 0°C) 0,0145 psi, psia
1 bar	1000 mbar 100.000 Pa 1000 hPa 100 kPa 750.06 Torr (760 Torr = 1 atm) 750,06 mmHg (a 0°C) 29,53 inHg (a 0°C) 1019,7 cmH ₂ O (a 0°C) 401,5 inH ₂ O (a 0°C) 14,50 psi, psia

