



R Series®
Anidride carbonica di fine
espirazione (EtCO₂)

La data di emissione per la R Series Anidride carbonica di fine espirazione (EtCO₂) guida (REF 9650-0915-11 Rev. C) è da marzo 2016.

ZOLL e R Series sono marchi o marchi registrati di ZOLL Medical Corporation.

Copyright © 2016 ZOLL Medical Corporation. Tutti i diritti riservati.

CAPNOSTAT è un marchio registrato e CAPNO₂mask e LoFlo sono marchi della Respirationics Novamatrix LLC.

Cidex è un marchio registrato della Advanced Sterilization Products, una società Johnson & Johnson.

Nafion è un marchio registrato della DuPont.

System 1 è un marchio registrato della Steris Corporation.

Tutti gli altri marchi e marchi registrati appartengono ai rispettivi proprietari.

Anidride carbonica di fine espirazione (EtCO₂)

Descrizione del prodotto

I dispositivi R Series[®] provvisti di software versione 12.xx o superiore supportano due opzioni di monitoraggio dell'anidride carbonica di fine espirazione (EtCO₂) per la misurazione continua dell'anidride carbonica (CO₂) respiratoria e della frequenza respiratoria. Le due opzioni utilizzano lo stesso connettore del dispositivo R Series e sono intercambiabili.

Per i modelli BLS/Plus R Series, tali opzioni EtCO₂ possono essere utilizzate solo mentre l'unità è in Modalità manuale.

La prima opzione utilizza un particolare sensore per campionamento a flusso principale (mainstream) allo stato solido all'infrarosso, il sensore CAPNOSTAT[®] 5 Mainstream CO₂. Il sensore CAPNOSTAT 5 CO₂ viene fissato a un apposito adattatore per vie aeree collegato a un tubo endotracheale (ET) o a un altro tipo di via aerea e misura i gas che fluiscono attraverso queste componenti del circuito di ventilazione. Per il monitoraggio di pazienti non-intubati, all'adattatore può essere collegato un boccaglio monouso. Per pazienti non intubati, è disponibile anche una CAPNO₂mask[™]. Questa opzione fornisce l'erogazione di O₂ durante il monitoraggio della CO₂ espirata.

La seconda opzione è costituita da un sistema di campionamento a flusso laterale (sidestream), il modulo LoFlo[™] Sidestream CO₂. Il modulo LoFlo contiene una pompa per il campionamento dei gas, che preleva piccoli campioni di gas dalle vie aeree del paziente attraverso una cannula oro-nasale o un adattatore per vie aeree e li fa passare attraverso un sensore a transistor all'infrarosso (posto a una certa distanza dalle vie aeree del paziente), che misura la CO₂. Il sistema di campionamento sidestream viene generalmente impiegato in pazienti non intubati, tuttavia può essere usato anche per la misurazione di EtCO₂ in pazienti intubati neonati, pediatrici e adulti. Non dovrebbe comunque essere impiegato in pazienti che non siano in grado di tollerare il prelievo di campioni di gas pari a 50 mL/min dal circuito di ventilazione. Il modulo LoFlo per campionamento sidestream prevede l'impiego di cannule e di adattatori per vie aeree di forma particolare per il campionamento dei gas dalle vie aeree e il loro passaggio attraverso una cella di campionamento integrata, collegata al sensore della CO₂ del modulo LoFlo. Queste cannule incorporano un filtro e una cella di campionamento, che assicurano insieme la massima filtrazione di eventuali liquidi e contaminanti presenti, impedendo che vengano aspirati nel sistema.

In entrambi i sistemi, il sensore della CO₂ genera luce infrarossa e la emette, attraverso l'adattatore per vie aeree o una cella di campionamento, verso un rilevatore situato sul lato opposto del tubo. Durante il flusso attraverso l'adattatore per vie aeree mainstream o la cella di campionamento, la CO₂ emessa dal paziente assorbe parte dell'energia infrarossa. Il dispositivo R Series determina la concentrazione della CO₂ nei gas respiratori misurando la quantità di luce assorbita dagli stessi nel passaggio attraverso la via aerea o la cella di campionamento.

Il dispositivo R Series visualizza la EtCO₂ (la concentrazione di anidride carbonica rilevata alla fine di ogni espirazione) sotto forma di valore numerico, espresso in millimetri di mercurio (mmHg), percentuale (%) o kilopascal (kPa). Può essere visualizzata anche un capnogramma, che rappresenta uno strumento clinico utile per valutare l'integrità delle vie aeree del paziente e il corretto posizionamento del tubo endotracheale (ET). Il dispositivo calcola la frequenza

espiratoria misurando l'intervallo intercorrente fra i picchi della forma d'onda del capnogramma per la CO₂. La tecnologia permette di distinguere le forme d'onda legate alla respirazione da quelle causate da oscillazioni cardiogene o artefatti.

Come usare questo manuale

Questa sezione descrive come configurare e usare l'opzione Anidride carbonica di fine espirazione R Series. Importanti informazioni sulla sicurezza relative all'uso generale del monitor di anidride carbonica di fine espirazione R Series sono riportate nella sezione "Considerazioni sulla sicurezza" del manuale.

La *Guida per l'operatore del sistema R Series* fornisce le informazioni indispensabili agli operatori per utilizzare il dispositivo R Series in modo efficace e in piena sicurezza e provvedere alla sua manutenzione. È importante che chi utilizza il dispositivo legga e comprenda tutte le informazioni contenute in questo manuale.

Prima di utilizzare il dispositivo R Series, leggere attentamente le considerazioni sulla sicurezza e le avvertenze.

Tutte le domande relative alla Dichiarazione di conformità alle Direttive dell'Unione Europea del sensore CAPNOSTAT 5, del modulo LoFlo, dell'adattatore per vie aeree e della cannula devono essere indirizzate al rappresentante autorizzato ZOLL al seguente indirizzo:

ZOLL International Holding B.V.
Newtonweg 18
6662 PV ELST
Paesi Bassi
Telefono +31 (0) 481 366410
Telefax +31 (0) 481 366411

Considerazioni sulla sicurezza

Avvertenze

Generali



Leggere attentamente la *Guida per l'operatore del sistema R Series* e le presenti istruzioni operative prima di utilizzare l'opzione di monitoraggio di EtCO₂.

L'opzione EtCO₂ R Series deve essere utilizzata esclusivamente da personale qualificato.

L'opzione EtCO₂ R Series non deve essere impiegata per monitorare l'apnea.

Non immergere il dispositivo R Series, i cavi paziente o i sensori in acqua, solventi o soluzioni detergenti.

Se esistono dubbi riguardo all'accuratezza dei valori, controllare innanzi tutto i segni vitali del paziente con un metodo alternativo, quindi verificare il corretto funzionamento dell'opzione EtCO₂ R Series.

Se si verifica una condizione di allarme mentre gli allarmi sono sospesi, le relative indicazioni saranno fornite solo da messaggi visivi e simboli; non verranno emessi segnali acustici.

Livelli elevati di ossigeno, ossido di azoto o agenti alogenati presenti nei gas respiratori possono ridurre l'accuratezza delle misurazioni effettuate con l'opzione EtCO₂ R Series. Attivare la compensazione dell'ossigeno solo se vengono introdotti livelli di O₂ superiori al 60%. Usare la compensazione dell'ossido di azoto solo se si introduce N₂O nel circuito respiratorio.

NON usare il modulo LoFlo in pazienti che non siano in grado di tollerare il prelievo di 50 mL/min di gas respiratorio dal circuito di ventilazione.

La presenza di una concentrazione di desflurano superiore al 5% può provocare un bias positivo del valore dell'anidride carbonica fino a 3 mmHg. La presenza di Xenon nell'espriato può provocare un bias negativo fino a 5 mmHg.

Disporre con cura i cavi per evitare che possano impigliarsi o addirittura strangolare il paziente.

Non toccare il letto, il paziente o altre apparecchiature collegate al paziente durante la defibrillazione per evitare pericolose scosse elettriche. Impedire che le parti scoperte del corpo del paziente entrino in contatto con oggetti metallici come la struttura del letto, perché potrebbero crearsi percorsi pericolosi per la corrente di defibrillazione.

CAPNOSTAT 5 e accessori

Verificare sempre l'integrità del circuito di ventilazione del paziente dopo aver inserito l'adattatore per vie aeree controllando la forma d'onda della CO₂ (capnogramma) sul monitor.

Non usare i sensori CAPNOSTAT 5 o LoFlo in presenza di anestetici infiammabili o di altri gas infiammabili.

Non cercare di aprire il sensore per evitare un possibile shock elettrico. Affidare le operazioni di manutenzione a personale qualificato.

Non azionare il sensore quando è bagnato o presenta segni di condensa esterna.

Indicazioni di attenzione

ATTENZIONE: la legge federale U.S.A. limita la vendita e l'uso del presente dispositivo a un medico o dietro prescrizione medica.

Durante l'uso dell'opzione EtCO₂ R Series, utilizzare esclusivamente sensori CAPNOSTAT 5 e moduli LoFlo, adattatori per vie aeree, set di cannule nasali e oro-nasali ZOLL/Respironics Novamatrix.

Il dispositivo è protetto dalle interferenze dovute alle emissioni in radiofrequenza tipiche delle radio ricetrasmittenti o dei telefoni cellulari (digitali e analogici) impiegati in attività di assistenza di emergenza o pubblica sicurezza. Gli utenti devono valutare le prestazioni del dispositivo nell'ambiente tipico di utilizzo e individuare eventuali interferenze a radiofrequenza provenienti da sorgenti ad alta potenza. Le interferenze a radiofrequenza (RFI) possono produrre deviazioni della linea di base del monitor, compressione delle tracce, modifiche della luminosità del monitor o picchi transitori sul display.

NON sterilizzare né immergere in liquidi il sensore CAPNOSTAT 5 per CO₂ o il modulo LoFlo.

NON riutilizzare, smontare, sterilizzare, disinfettare o pulire l'adattatore monouso per vie aeree, l'adattatore per vie aeree con boccaglio, la CAPNO₂mask, i set di cannule di campionamento nasali o oro-nasali per non compromettere la funzionalità del sistema. Questi prodotti sono destinati all'uso sul singolo paziente.

NON usare sensori o adattatori per vie aeree che presentino danni visibili.

NON usare il dispositivo se non funziona correttamente.

Non porre gli adattatori per vie aeree mainstream o sidestream tra il tubo ET e il gomito del circuito di ventilazione perché ciò potrebbe causare l'accumulo delle secrezioni del paziente nell'adattatore.

Sistemare gli adattatori per vie aeree con le finestre in posizione verticale e NON orizzontale per impedire alle secrezioni di “ristagnare” sulle finestre.

NON inserire oggetti diversi dalla cella di campionamento nell'apposito alloggiamento del modulo LoFlo.

Rimuovere la cella di campionamento LoFlo dalla sede per cella di campionamento quando non la si usa.

In presenza di secrezioni abbondanti, pulire o sostituire l'adattatore per vie aeree.

La ZOLL Medical Corporation raccomanda di rimuovere l'adattatore per vie aeree dal circuito dopo ogni somministrazione di farmaci per via aerosolica. La maggiore viscosità dei medicinali può infatti contaminare le finestre dell'adattatore, rendendo necessaria la pulizia o la sostituzione prematura di quest'ultimo.

Per eliminare il possibile accumulo di CO₂ all'interno della sacca di deposito, verificare che il tubo di scarico del modulo LoFlo sfiati i gas fuori dall'ambiente in cui si trova il modulo.

Per prevenire possibili lesioni, sfilare la cannula oro-nasale dal paziente prima di tagliare la punta della cannula orale.

NON tendere il cavo del sensore.

Ispezionare periodicamente i tubi di campionamento per escludere la presenza di gomiti.

Controllare costantemente il capnogramma per escludere la presenza di un valore di base elevato. Se si riscontra un valore elevato, verificare innanzi tutto le condizioni del paziente. Se l'operatore sanitario appura che tale valore non è imputabile alle condizioni del paziente, seguire le istruzioni per l'azzeramento del sensore o del modulo illustrate in dettaglio in questo manuale.

NON conservare i sensori, i moduli, gli adattatori per vie aeree o i set di cannule a temperature inferiori a -40 °C o superiori a 70 °C.

Non utilizzare i sensori CAPNOSTAT a temperature inferiori a 0 °C o superiori a 45 °C. NON adoperare i moduli LoFlo a temperature inferiori a 0 °C o superiori a 40 °C.

Non usare il modulo LoFlo con dispositivi R Series dotati di software con versione inferiore a 12.xx.

Affidare le operazioni di manutenzione a personale qualificato.

Indicazioni per l'uso dell'opzione EtCO₂

L'opzione EtCO₂ ZOLL R Series con la tecnologia Novametrix Respironics è indicata per il monitoraggio continuo non invasivo dell'anidride carbonica di fine espirazione (end tidal carbon dioxide o EtCO₂) e della frequenza respiratoria di pazienti che richiedano ventilazione artificiale, trasporto ospedaliero o anestesia. L'opzione EtCO₂ R Series con la tecnologia Novametrix Respironics supporta due metodi per la misurazione continua dell'anidride carbonica di fine espirazione (EtCO₂) e della frequenza respiratoria.

Il primo metodo utilizza il sensore CAPNOSTAT 5 Mainstream CO₂ collegato a un adattatore per vie aeree fissato a un tubo endotracheale, a una maschera o a un boccaglio monouso.

Il secondo metodo impiega il modulo LoFlo CO₂ per il monitoraggio sia di pazienti intubati che non intubati mediante l'impiego di particolari cannule di campionamento e adattatori per vie aeree.

L'opzione R Series EtCO₂ è progettata per il monitoraggio di pazienti adulti, pediatrici e neonatali.

Le misurazioni della CO₂ effettuate con il sensore CAPNOSTAT 5 CO₂ possono essere influenzate dalle seguenti sostanze:

- Elevati livelli di ossigeno
- Ossido di azoto
- Agenti alogenati

L'opzione R Series EtCO₂ fornisce le impostazioni per la compensazione di livelli elevati di ossigeno e/o di ossido di azoto. Gli anestetici alogenati alterano i valori della CO₂; tuttavia, quando tali agenti sono presenti a livelli clinici normali, il dispositivo R Series continuerà il monitoraggio della CO₂ entro le specifiche riportate. La presenza, nell'espirato, di desflurano a livelli superiori ai valori normali (5%) può produrre un bias positivo dei valori dell'anidride carbonica misurata fino a 3 mmHg.

L'opzione EtCO₂ R Series è progettata per l'uso esclusivo con il sensore CAPNOSTAT 5 Mainstream CO₂ e gli adattatori per vie aeree mainstream, il modulo LoFlo CO₂, i set di cannule di campionamento nasali e oro-nasali e gli adattatori per vie aeree sidestream ZOLL/Respironics Novametrix.

L'opzione EtCO₂ R Series può essere impiegata in pazienti adulti (21 anni e oltre) e in pazienti pediatrici, come illustrato nella tabella seguente:

Sottopopolazione pediatrica	Intervallo di età approssimativo
Neonati	Fino a un mese
Bambini	da un mese a 2 anni
Bambino	da 2 a 12 anni
Adolescente	12-21 anni

Controindicazioni per l'uso dell'EtCO₂

Non esistono controindicazioni note per l'uso del monitoraggio dell'EtCO₂.

Configurazione dell'opzione EtCO₂ mainstream

La configurazione di EtCO₂ mainstream comprende vari passaggi, tra i quali:

- Collegamento del cavo del sensore CAPNOSTAT
- Scelta di un adattatore per vie aeree mainstream
- Collegamento dell'adattatore per vie aeree al sensore CAPNOSTAT
- Azzeramento del sensore CAPNOSTAT/adattatore per vie aeree
- Collegamento dell'adattatore per vie aeree al circuito di ventilazione
- Applicazione di un adattatore per vie aeree dotato di boccaglio

Collegamento del cavo del sensore CAPNOSTAT 5 CO₂

Per collegare il cavo del sensore CAPNOSTAT 5 CO₂, inserire il connettore del cavo nel connettore CO₂ giallo posto sul retro del dispositivo R Series facendo corrispondere la chiave sul cavo alla chiave sul connettore (figura 1).

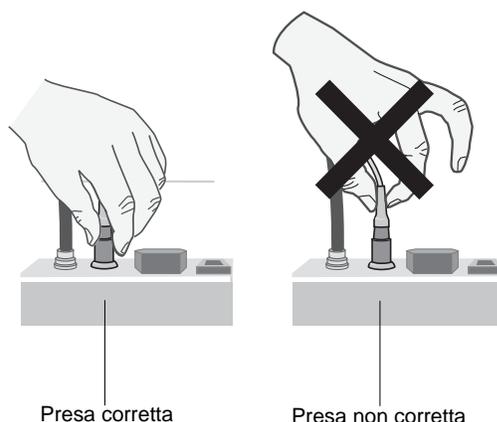


Figura 1

Nota: Per rimuovere il cavo del sensore dal dispositivo ER Series, afferrare il collare che circonda il connettore R Series del cavo e tirare verso l'alto.

Scelta di un adattatore per vie aeree mainstream

Selezionare l'adattatore per vie aeree in base al diametro del tubo ET del paziente e alla situazione di monitoraggio. Per ulteriori informazioni, consultare la tabella seguente o contattare la ZOLL Medical Corporation.

Tipo di adattatore per vie aeree	Diametro del tubo ET
SPU* pediatrico/adulti	> 4,0 mm
riutilizzabile adulti	> 4,0 mm
SPU* neonatale/pediatrico	≤ 4,0 mm
Neonatale riutilizzabile	≤ 4,0 mm

*SPU = Single Patient Use, monouso.

Collegamento dell'adattatore per vie aeree al sensore CAPNOSTAT 5 CO₂

Prima di collegare l'adattatore per vie aeree al sensore CAPNOSTAT 5 CO₂, verificare che le finestre dell'adattatore per vie aeree siano pulite e asciutte. Se necessario, pulire l'adattatore o sostituirlo.

Attenzione Gli adattatori per vie aeree monouso pediatrici/adulti e quelli neonatali/pediatrici sono progettati per l'uso sul singolo paziente. NON riutilizzarli né sterilizzarli per non compromettere le prestazioni del sistema.

Fissare l'adattatore per vie aeree sul sensore CAPNOSTAT nel modo seguente:

1. Allineare la freccia posta sul fondo dell'adattatore per vie aeree con quella sul fondo del sensore.
2. Collegare il sensore e l'adattatore per vie aeree, premendoli finché non si sente un "clic".
3. Portare il selettore sul dispositivo R Series su **MONITOR** (nei dispositivi BLS/Plus, su **ON** e poi selezionare modalità **Manuale**).
4. Attendere che l'adattatore per vie aeree e il sensore si riscaldino.

Di solito, mentre il sensore e l'adattatore raggiungono la temperatura di esercizio, viene visualizzato per circa un minuto il messaggio *CO₂ RISCAL*, che scompare quando il sensore è pronto per l'uso.

Nota: Il tempo di riscaldamento dipende dalla temperatura ambientale.

5. Se il dispositivo visualizza il messaggio *CONTROL ADATT CO₂*, procedere come indicato nei punti da a. a c.
 - a. Verificare il collegamento corretto dell'adattatore al sensore.
 - b. Assicurarsi che le finestre dell'adattatore per vie aeree siano asciutte e pulite.
 - c. Se l'adattatore è collegato correttamente e le finestre sono asciutte e pulite, azzerare l'adattatore come descritto nella sezione seguente, "Azzeramento dell'adattatore per vie aeree/sensore mainstream CAPNOSTAT 5 CO₂".

Azzeramento dell'adattatore per vie aeree/sensore mainstream CAPNOSTAT 5 CO₂

Nota: NON azzerare il CAPNOSTAT senza un adattatore per vie aeree installato.

L'azzeramento dell'adattatore, che compensa le differenze ottiche esistenti tra gli adattatori per vie aeree, dovrebbe essere eseguito in determinati momenti. L'azzeramento è raccomandato dopo essere passati dagli adattatori per vie aeree monouso a quelli riutilizzabili e viceversa, in modo da ottenere valori precisi. Viene anche consigliato la prima volta che un particolare sensore CAPNOSTAT 5 CO₂ è collegato al dispositivo.

1. Collocare il sensore (con l'adattatore installato) lontano da tutte le fonti di CO₂ (come l'espirsto del paziente e quello dell'utente o le valvole di scarico del ventilatore).
2. Premere il tasto software **Param**, quindi il tasto **CO₂**.
3. Premere il tasto **Azzer**.

Il dispositivo azzererà l'adattatore e visualizza per 15 - 20 secondi il messaggio *AZZER ADATT CO₂*.

Una volta completato l'azzeramento, il dispositivo visualizza il messaggio *AZZER. INVIATO.*

Nota: Dopo aver tolto l'adattatore dalla via aerea del paziente, attendere 20 secondi prima di procedere all'azzeramento; Ciò consente la dispersione di eventuale CO₂ residua presente nell'adattatore. Non cercare di azzerare l'adattatore mentre è collegato alla via aerea del paziente. Un azzeramento con CO₂ presente nell'adattatore può provocare imprecisioni di misurazione e/o altre condizioni di errore. Se si tenta di effettuare l'azzeramento mentre nell'adattatore è presente CO₂ residua, l'azzeramento può richiedere un tempo maggiore. Se risulta impossibile completare l'azzeramento, viene visualizzato il messaggio *AZZER. FALLITO.* In tal caso, rimuovere eventuali occlusioni dall'adattatore, eliminare qualsiasi fonte di CO₂, attendere 20 secondi e riprovare.

Collegamento dell'adattatore per vie aeree al circuito di ventilazione

Se ancora non è stato fatto, è necessario collegare l'adattatore per vie aeree al sensore CAPNOSTAT 5 CO₂ prima di collegare l'adattatore di ventilazione al circuito di ventilazione. Se necessario, consultare "Collegamento dell'adattatore per vie aeree al sensore CAPNOSTAT 5 CO₂" a pagina 5.

Fissare l'adattatore per vie aeree sul circuito di ventilazione nel modo seguente:

1. Porre il gruppo sensore CAPNOSTAT 5 CO₂ adattatore per vie aeree tra il gomito e il raccordo a Y del circuito del ventilatore, come illustrato nella figura 2.

Nota: NON porre l'adattatore per vie aeree tra il tubo ET e il gomito perché ciò potrebbe permettere alle secrezioni del paziente di accumularsi nell'adattatore.

Posizionare l'adattatore per vie aeree con le finestre in posizione verticale, NON orizzontale, per impedire alle secrezioni di "ristagnare" sulle finestre. Se ciò dovesse accadere, estrarre l'adattatore per vie aeree dal circuito, risciacquarlo sotto l'acqua e reinserirlo nel circuito. Per impedire che l'umidità dreni nell'adattatore per vie aeree, NON porlo in una posizione soggetta a forza di gravità.

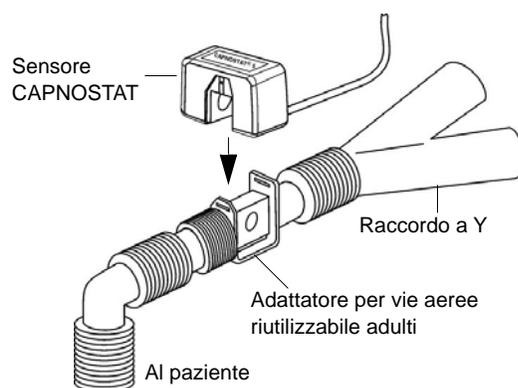


Figura 2

2. Controllare che tutte le connessioni siano corrette verificando la forma d'onda della CO₂ visualizzata sul display del dispositivo R Series.
3. Il cavo del sensore deve trovarsi dalla parte opposta al paziente.

Applicazione di un adattatore per vie aeree dotato di boccaglio

L'adattatore per vie aeree monouso pediatrico/adulti con boccaglio può essere usato per il controllo saltuario della CO₂ in pazienti adulti o pediatrici non-intubati.

Attenzione L'adattatore per vie aeree monouso pediatrico/adulti con boccaglio è progettato per l'uso su un solo paziente. NON riutilizzarlo né sterilizzarlo per non compromettere la funzionalità del sistema.

1. Estrarre l'adattatore con boccaglio dalla confezione. Verificare che l'adattatore e il boccaglio siano integri e fissati saldamente l'uno all'altro.
2. Collegare l'adattatore per vie aeree al sensore CAPNOSTAT 5 CO₂ nel modo seguente:
 - a. Allineare la freccia posta sul fondo dell'adattatore per vie aeree con quella sul fondo del sensore CAPNOSTAT.
 - b. Collegare il sensore e l'adattatore per vie aeree, premendoli finché non si sente un "clic" (vedere la figura 3).

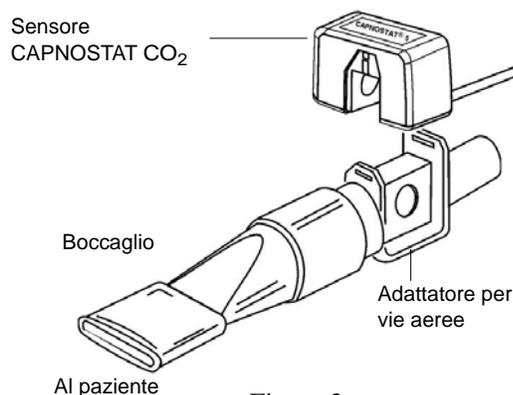


Figura 3

3. Se il dispositivo visualizza il messaggio *CONTROLADATT CO2*, procedere come indicato nei punti da a. a c., quindi passare al punto 4.
 - a. Verificare il collegamento corretto dell'adattatore al sensore.
 - b. Assicurarsi che le finestre dell'adattatore per vie aeree siano asciutte e pulite.
 - c. Se l'adattatore è collegato correttamente e le finestre sono asciutte e pulite, azzerare l'adattatore come descritto in "Azzeramento dell'adattatore per vie aeree/sensore mainstream CAPNOSTAT 5 CO₂" a pagina 6.
4. Il paziente deve serrare bene la bocca intorno al boccaglio e respirare normalmente.

In caso di espirazione nasale, è possibile applicare al paziente uno stringinaso. È importante che tutto l'espirato (o, almeno, la maggior parte di esso) passi attraverso l'adattatore per vie aeree.

Configurazione dell'opzione EtCO₂ sidestream

La configurazione di EtCO₂ sidestream comprende vari passaggi. Essi sono:

- Attacco del cavo del modulo LoFlo
- Selezione di un kit adattatore per vie aeree o di una cannula sidestream
- Inserimento della cella di campionamento
- Azzeramento della cella di campionamento del modulo LoFlo CO₂
- Applicazione di un kit adattatore per vie aeree sidestream

- Applicazione di una cannula nasale o oro-nasale

Attacco del cavo del modulo LoFlo

Per collegare il cavo del modulo LoFlo, inserire il cavo nel connettore giallo CO₂ sul retro del dispositivo R Series facendo corrispondere il codice presente sul connettore con quello presente sul cavo.

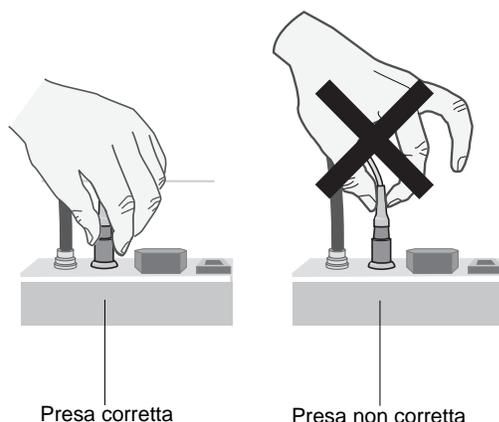


Figura 4

Per rimuovere il cavo del sensore dal dispositivo R Series, afferrare il collare intorno al connettore del cavo R Series e tirare verso l'alto.

Selezione di un kit adattatore per vie aeree sidestream

Selezionare il kit adattatore per vie aeree in base alla corporatura del paziente, al diametro del tubo ET e alla situazione di monitoraggio. I kit adattatori per vie aeree sono monouso, cioè destinati all'uso su un solo paziente.

Kit adattatore per vie aeree	Diametro del tubo ET
Kit adattatore per vie aeree adulti/pediatrico	> 4.0 mm
Kit adattatore per vie aeree adulti/pediatrico con tubo Nafion®	
Kit adattatore per vie aeree pediatrico/neonati	≤ 4.0 mm
Kit adattatore per vie aeree pediatrico/neonati con tubo Nafion	

Nota: per un monitoraggio di durata superiore alle 6 ore, si raccomanda l'utilizzo di tubi Nafion.

Selezione di una cannula sidestream

Selezionare una cannula sidestream in base alle dimensioni del paziente e alla situazione di monitoraggio. Le cannule nasali e oro-nasali sono monouso, destinate all'uso su un solo paziente.

Cannula	Applicazione
Cannula nasale per campionamento di CO ₂ , adulti	Solo per campionamento nasale di CO ₂
Cannula nasale per campionamento di CO ₂ , pediatrica	
Cannula nasale per campionamento di CO ₂ , neonatale	
Cannula oro-nasale per campionamento di CO ₂ , adulti	Solo per campionamento oro-nasale di CO ₂
Cannula oro-nasale per campionamento di CO ₂ , pediatrica	
Campionamento nasale di CO ₂ con cannula di erogazione di O ₂ , adulti	Campionamento nasale di CO ₂ ed erogazione di ossigeno
Campionamento nasale di CO ₂ con cannula di erogazione di O ₂ , pediatrica	
Campionamento oro-nasale di CO ₂ con cannula di erogazione di O ₂ , adulti	Campionamento oro-nasale di CO ₂ ed erogazione di ossigeno
Campionamento oro-nasale di CO ₂ con cannula di erogazione di O ₂ , pediatrica	

Inserimento della cella di campionamento

Procedere come illustrato nei seguenti passaggi:

1. Estrarre la cannula di campionamento LoFlo o il kit adattatore per vie aeree dalla confezione.
2. Inserire la cella di campionamento LoFlo nell'apposito alloggiamento finché non si sente un "clic".

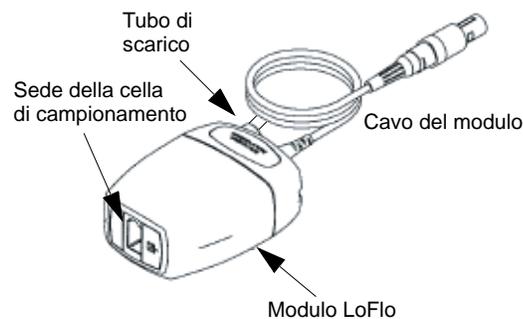


Figura 5

3. Verificare che il tubo di scarico del modulo LoFlo sfiati dei gas fuori dall'ambiente in cui si trova il modulo.
4. Portare il selettore del dispositivo R Series su MONITOR (o su ON nelle unità BLS/Plus).
5. Attendere che il modulo CO₂ si riscaldi.

Di solito, mentre il modulo e gli accessori raggiungono la temperatura di esercizio, per circa un minuto viene visualizzato il messaggio "RISCAL". Tale messaggio scompare quando il modulo è pronto per l'uso.

Nota: il tempo di riscaldamento dipende dalla temperatura ambientale.

Azzeramento della cella di campionamento del modulo LoFlo CO₂

L'azzeramento della cella di campionamento del modulo consente al modulo LoFlo CO₂ di regolare le caratteristiche ottiche della cella di campionamento. L'azzeramento è consigliato la prima volta in cui un particolare modulo LoFlo viene collegato al dispositivo, ma è assolutamente necessario quando appare il messaggio *AZZER. MODULO CO₂*.

Attenzione Verificare che la cella di campionamento sia collegata correttamente al modulo LoFlo prima dell'azzeramento.

1. Verificare che la cannula nasale o l'adattatore per vie aeree non sia collegato al paziente o vicino a una fonte di CO₂ (come l'espirsto del paziente e dell'utente o le valvole di scarico del ventilatore).
2. Premere il tasto **Param.** seguito dal tasto **CO₂**, quindi premere **Invio**.
3. Premere il tasto **Azzer**.

Il dispositivo azzeri il modulo e visualizza per circa 15-20 secondi il messaggio *AZZERAM. MODULO CO₂*.

Una volta completato l'azzeramento, il dispositivo visualizza il messaggio *AZZER. INVIATO*.

Nota: dopo aver rimosso l'adattatore o la cannula dalle vie aeree del paziente, attendere 20 secondi prima di effettuare l'azzeramento. Ciò consente la dispersione di eventuale CO₂ residua presente nell'adattatore o nella cannula. Non cercare di azzerare il modulo mentre l'adattatore o la cannula si trova nelle vie aeree del paziente. Un tentativo di azzeramento con CO₂ ancora presente nell'adattatore o nella cannula può provocare imprecisioni nelle misurazioni e/o altre condizioni di errore. Se si tenta di effettuare l'azzeramento con la presenza di CO₂ nell'adattatore o nella cannula, la procedura di azzeramento del modulo può richiedere un tempo maggiore. Se risulta impossibile completare l'azzeramento, viene visualizzato il messaggio "AZZER. FALLITO". In tal caso, rimuovere eventuali occlusioni dall'adattatore o dalla cannula, eliminare la fonte di CO₂, attendere 20 secondi e riprovare.

Applicazione di un kit adattatore per vie aeree sidestream

Il kit adattatore per vie aeree sidestream è progettato per il monitoraggio di EtCO₂ in pazienti intubati.

Prima di collegare l'adattatore per vie aeree al circuito di ventilazione, verificare che sia pulito, asciutto e integro. Se necessario, sostituirlo

Attenzione I kit adattatori per vie aeree monouso pediatrici/adulti e quelli pediatrici/neonatali sono progettati per l'uso sul singolo paziente. NON riutilizzarli né sterilizzarli per non compromettere le prestazioni del sistema.

1. Inserire la cella di campionamento del kit adattatore per vie aeree nell'apposito alloggiamento del modulo LoFlo verificando che scatti in sede con un clic.

2. Se il dispositivo visualizza uno dei seguenti due messaggi, intraprendere le azioni più opportune.

Se viene visualizzato questo messaggio	Intraprendere la seguente azione
CONTROL LINEA CO ₂	<p>Verificare che la cella di campionamento sia inserita e alloggiata correttamente nel modulo.</p> <p>Verificare che la linea di campionamento e il tubo di scarico non siano ostruiti, piegati o schiacciati. Verificare che l'adattatore per vie aeree non sia bloccato. Se la linea di campionamento, il tubo di scarico o l'adattatore per vie aeree è ostruito o altrimenti danneggiato per 15 secondi, apparirà il seguente messaggio. La pompa si spegnerà in circa 2 minuti se la condizione che ha causato il messaggio non viene rimossa. Per riavviare la pompa, eliminare l'ostruzione e poi togliere e inserire nuovamente la cella di campionamento nell'apposito alloggiamento.</p> <p>Se il problema persiste, sostituire la linea di campionamento.</p>
CONTROL MODULO CO ₂	<p>Verificare che il cavo del modulo sia inserito e alloggiato correttamente.</p> <p>Verificare che il modulo non sia esposto a una temperatura troppo elevata.</p> <p>Se il problema persiste, sostituire il modulo.</p>

3. Posizionare il complesso dell'adattatore per vie aeree all'estremità prossimale del circuito di ventilazione, tra il gomito e il raccordo a Y del circuito del ventilatore. NON disporre l'adattatore per vie aeree tra il tubo ET e il gomito poiché in questo modo si potrebbe consentire l'accumulo delle secrezioni del paziente nell'adattatore.

Se ciò dovesse accadere, si può estrarre l'adattatore per vie aeree dal circuito, risciacquarlo con acqua e reinserirlo nel circuito. Per evitare che l'umidità si raccolga nel tubo di campionamento, verificare che quest'ultimo fuoriesca dalla sommità dell'adattatore per vie aeree, non dal fondo o dai lati. Vedere la figura 6.

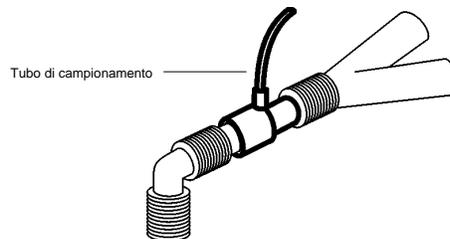


Figura 6

4. Controllare che tutte le connessioni siano state effettuate in modo appropriato verificando che sul display del dispositivo R Series sia visualizzato il capnogramma corretto.

Applicazione di una cannula nasale o oro-nasale

Le cannule nasali e oro-nasali sono progettate per il monitoraggio di EtCO₂ in pazienti non intubati.

Le cannule di campionamento oro-nasali dovrebbero essere impiegate su pazienti che tendono a respirare con la bocca, dato che la maggior parte della CO₂ (se non tutta) viene espirata attraverso la bocca. Se in questi pazienti viene impiegata una cannula nasale standard di

campionamento della CO₂, i valori di EtCO₂ e il capnogramma visualizzati saranno notevolmente inferiori ai livelli reali di CO₂ presenti nell'espriato del paziente.

Attenzione I set di cannule monouso nasali e oro-nasali sono progettati per l'uso sul singolo paziente. **NON** riutilizzarle né sterilizzarle per non compromettere la funzionalità del sistema.

1. Estrarre la cannula dalla confezione. Verificare che sia pulita, asciutta e integra. Se necessario, sostituirlo.
2. Inserire la cella di campionamento dell'adattatore nell'apposito alloggiamento del modulo LoFlo verificando che scatti in sede con un clic.
3. Se il dispositivo visualizza uno dei seguenti due messaggi, intraprendere le azioni più opportune.

Se viene visualizzato questo messaggio	Intraprendere la seguente azione
<i>CONTROL LINEA CO2</i>	<p>Verificare che la cella di campionamento sia inserita e alloggiata correttamente nel modulo.</p> <p>Verificare che la linea di campionamento e il tubo di scarico non siano ostruiti, piegati o schiacciati. Verificare che l'adattatore per vie aeree non sia bloccato. Se la linea di campionamento, il tubo di scarico o l'adattatore per vie aeree è ostruito o altrimenti danneggiato per 15 secondi, apparirà il seguente messaggio. La pompa si spegnerà in circa 2 minuti se la condizione che ha causato il messaggio non viene rimossa. Per riavviare la pompa, eliminare l'ostruzione e poi togliere e inserire nuovamente la cella di campionamento nell'apposito alloggiamento.</p> <p>Se il problema persiste, sostituire la linea di campionamento.</p>
<i>CONTROL MODULO CO2</i>	<p>Verificare che il cavo del modulo sia inserito e alloggiato correttamente.</p> <p>Verificare che il modulo non sia esposto a una temperatura troppo elevata.</p> <p>Se il problema persiste, sostituire il modulo.</p>

4. Posizionare la cannula sul paziente come illustrato nella figura 7.

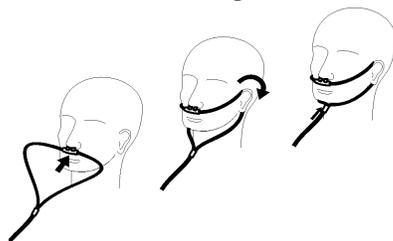


Figura 7

5. Posizionare la cannula oro-nasale sul paziente, come mostrato nella figura 8.



Figura 8

Pulizia del sensore CO₂ CAPNOSTAT 5 e del modulo LoFlo

Le parti esterne del sensore o del modulo possono essere pulite e disinfettate utilizzando alcool isopropilico al 70%, una soluzione di candeggina al 10% o detergente neutro.

Dopo la pulizia, risciacquate con un panno pulito inumidito di acqua. Asciugare prima dell'uso.

Pulizia degli adattatori per vie aeree riutilizzabili

Gli adattatori per vie aeree riutilizzabili possono essere puliti immergendoli prima in una soluzione di acqua saponata calda e poi in un disinfettante liquido quale alcool isopropilico al 70%, una soluzione di candeggina al 10%, Cidex[®] o System 1[®] (consultare le istruzioni del produttore del disinfettante). Infine gli adattatori vanno risciacquati con acqua sterile e asciugati.

L'adattatore per vie aeree riutilizzabile adulti può essere sottoposto ad autoclavaggio a 121 °C per 20 minuti, senza confezionamento.

Nota: L'adattatore per vie aeree riutilizzabile neonatale non può essere sottoposto ad autoclavaggio.

Prima di riutilizzare l'adattatore, accertarsi che le finestre siano asciutte e prive di residui e che l'adattatore stesso non abbia subito danni durante la manipolazione o la pulizia.

Modalità di visualizzazione di EtCO₂

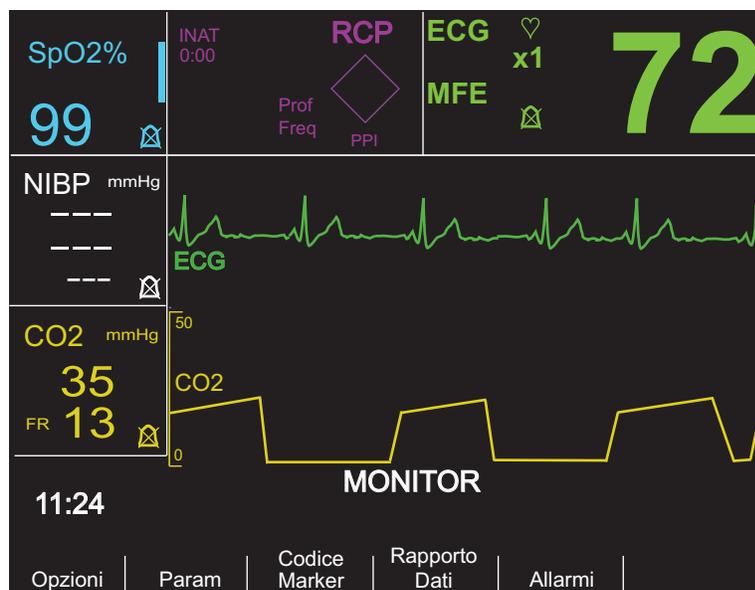
Il dispositivo R Series visualizza il valore numerico di EtCO₂ in mmHg, a meno che non sia stato configurato per la visualizzazione dei valori sotto forma di percentuale o kPa. Per le istruzioni sulla procedura di configurazione di unità di misura alternative, consultare la *R Series Configuration Guide (Guida di configurazione del sistema R Series)* (REF 9650-1201-01). Il dispositivo visualizza anche il numero di atti respiratori al minuto, indicandolo come "FR" o frequenza respiratoria. Inoltre, premendo il tasto **Traccia 2** o **Traccia 3**, è possibile selezionare la visualizzazione di un capnogramma.

Visualizzazione della forma d'onda del capnogramma

In modalità Monitor, Defib o Manuale (modelli BLS/Plus), il dispositivo R Series può visualizzare 1, 2 o 3 forme d'onda, purché il defibrillatore non si stia caricando o non sia in corso l'analisi dell'ECG. In modalità STIMOL, il dispositivo visualizza solo 1 o 2 forme d'onda.

Nota: Se sul monitor non compare la finestra di visualizzazione della CO₂, verificare il collegamento del cavo del sensore al dispositivo R Series. La finestra di visualizzazione della CO₂ non viene visualizzata se il sensore non è collegato al dispositivo. Dopo l'accensione, la finestra, una volta visualizzata, rimane visibile anche se il sensore è scollegato dal dispositivo.

Il monitoraggio di EtCO₂ permette di visualizzare un capnogramma sotto il tracciato ECG fornendo un'indicazione visiva, momento per momento, dei valori della CO₂. Il dispositivo visualizza il capnogramma a una velocità pari alla metà della velocità di visualizzazione dell'ECG e fornisce 8 o 10 secondi di dati a seconda della configurazione.



Quando l'operatore preme i pulsanti **CARICA**, **ANALISI**, **SELEZ ENERGIA** o oppure il tasto **On/Off**, il dispositivo elimina dal display la terza forma d'onda.

Per passare dalla visualizzazione della forma d'onda del capnogramma a quelle delle altre forme d'onda (**SpO₂**, **RCP** o **Filt ECG**) premere il tasto, quindi il tasto. Selezionare **Traccia 2** o **Traccia 3** e quindi la forma d'onda desiderata. Premere **Off** per rimuovere eventuali ulteriori forme d'onda.

Per modificare le dimensioni di visualizzazione della forma d'onda, premere il tasto **Zoom** del sottomenu EtCO₂. I numeri visualizzati a sinistra del capnogramma indicano la scala.

Monitoraggio fisiologico

Il menu di monitoraggio fisiologico comprende i seguenti tasti: **Opzioni**, **Param**, **Codice Marker**, **Rapporto Dati** e **Allarmi**.

Tasto Param

Quando si preme il tasto **Param**, vengono visualizzati i seguenti tasti: **ECG**, **SpO₂**, **NIBP**, **CO₂** e **Ritorno**.

Nota: **SpO₂**, **NIBP** e **CO₂** si visualizzeranno solo se queste opzioni vengono installate sul dispositivo.



Premere il tasto software **Ritorno** per ritornare al menu di monitoraggio fisiologico.

Selezionando il parametro **CO₂** vengono visualizzati i seguenti tasti: **Azzera, Media, Comp., Zoom, Disattiva EtCO₂** (o **Attiva EtCO₂**) e **Ritorno**.



Il tasto **Zoom** si visualizzerà solo se un capnogramma viene visualizzato correntemente.

Premendo il tasto **Disattiva EtCO₂**, il sensore passa nella modalità di riposo risparmio energetico. Premendo il tasto **Attiva EtCO₂** il sensore esce dalla modalità di riposo e si accende il riscaldatore per il funzionamento normale.

Premere il tasto software **Ritorno** per ritornare al menu di monitoraggio fisiologico.

Tasto Azzera

L'azzeramento dell'adattatore dovrebbe essere eseguito ogni volta che si passa dagli adattatori monouso a quelli riutilizzabili e viceversa o se un sensore CAPNOSTAT 5 CO₂ viene collegato al dispositivo per la prima volta. L'azzeramento del modulo può essere necessario quando sul monitor viene visualizzato il messaggio **AZZER. MODULO CO₂**. L'azzeramento dell'adattatore può essere necessario anche quando sul dispositivo viene visualizzato il messaggio **CO₂ ADATT ZERO**.

Nota: Dopo aver rimosso l'adattatore o la cannula dalle vie aeree del paziente, attendere 20 secondi prima di effettuare l'azzeramento. Ciò consente la dispersione di eventuale CO₂ residua presente nell'adattatore o nella cannula. Non cercare di effettuare l'azzeramento mentre l'adattatore o la cannula si trova nelle vie aeree del paziente. Un tentativo di azzeramento con CO₂ ancora presente nell'adattatore o nella cannula può provocare imprecisioni nelle misurazioni e/o altre condizioni di errore. Se si tenta di effettuare l'azzeramento con la presenza di CO₂ nell'adattatore o nella cannula, la procedura di azzeramento del modulo può richiedere un tempo maggiore. Se risulta impossibile completare l'azzeramento, viene visualizzato il messaggio **AZZER. FALLITO**. In tal caso, rimuovere eventuali occlusioni dall'adattatore o dalla cannula, eliminare la fonte di CO₂, attendere 20 secondi e riprovare.

Premere il tasto **Azzera** per dare inizio all'azzeramento dell'adattatore o del modulo.

Durante il processo di azzeramento, che generalmente richiede 15 - 20 secondi, viene visualizzato il messaggio **AZZER ADATT CO₂** o **AZZERAM. MODULO CO₂**.

Una volta completato il processo di azzeramento, il dispositivo visualizza il messaggio **AZZER. INVIATO**.

Se il processo di azzeramento fallisce, il dispositivo visualizza il messaggio **AZZER. FALLITO**. In questo caso, eliminare eventuali ostruzioni presenti nell'adattatore o nella linea di campionamento, rimuovere qualsiasi fonte di CO₂ e ripetere la procedura di azzeramento.

Premere il tasto software **Ritorno** per ritornare al menu principale.

Tasto Zoom

Il tasto **Zoom** si visualizzerà solo se un capnogramma viene visualizzato correntemente. Selezionare l'intervallo della scala completa per il capnogramma visualizzato scorrendo fra i diversi livelli di ingrandimento. I livelli di ingrandimento cambiano a ogni pressione del tasto **Zoom**. Sono disponibili i seguenti livelli di ingrandimento:

- 0-12,5 mmHg
- 0-25 mmHg
- 0-50 mmHg
- 0-75 mmHg
- 0-100 mmHg
- 0-150 mmHg

Se il dispositivo utilizza kPa o %, le scale sono 0-1,7; 0-3,3; 0-6,6; 0-10; 0-13,3 e 0-20,0. (Per le istruzioni sulla procedura di configurazione di unità di misura alternative, consultare la *R Series Configuration Guide (Guida di configurazione del sistema R Series)*).

Tasto Media

Il dispositivo R Series offre 3 diversi intervalli di tempo per il calcolo della media dei valori di EtCO₂: 1 atto respiratorio, 10 secondi (valore predefinito) e 20 secondi.

L'operatore può selezionare l'intervallo prescelto premendo il tasto **Media**. Premendo il tasto **Media**, il dispositivo visualizza le selezioni.



Premere il tasto **1 respiro**, **10 sec.** o **20 sec.** per il periodo di tempo desiderato.

Attivazione/disattivazione filtro FR

Il filtro della frequenza respiratoria rende più preciso il conteggio della frequenza respiratoria in presenza di artefatti, ed è valido solo quando il modulo LoFlo è in uso. Con la pressione di:

- Tasto **Filtro FR Attiva** si attiva il filtro della frequenza respiratoria.
- Tasto **Filtro FR Disatt.** si disattiva il filtro della frequenza respiratoria.

Notare che quando il filtro RR è in uso, il dispositivo R Series si adatta più lentamente a variazioni improvvise della frequenza respiratoria.

Premere il tasto software **Ritorno** per ritornare al menu principale.

Comp. Tasto software

Il dispositivo R Series permette di attivare la compensazione di livelli elevati di ossigeno e/o della presenza di ossido di azoto. La compensazione dell'ossigeno deve essere attivata quando nel circuito di ventilazione sono presenti livelli di ossigeno superiori al 60%. La compensazione dell'ossido di azoto va attivata quando viene rilevata la presenza di questo gas. Se la concentrazione di ossigeno nel circuito di ventilazione supera il 60% e viene impiegato l'ossido di azoto, attivare sia la compensazione di O₂ che quella di N₂O.

Premendo il tasto **Comp.**, vengono visualizzati i tasti **Nessuno**, **O2**, **N2O**, **O2&N2O** e **Ritorno**.



Selezionando **O2**, viene attivata la compensazione dell'ossigeno e viene visualizzato un asterisco nell'angolo superiore sinistro della finestra **CO2**. Selezionando **N2O**, viene attivata la compensazione dell'ossido di azoto e viene visualizzato un asterisco (*) a destra dell'asterisco di **O2**. Selezionando **Nessuno**, vengono disattivate tutte le compensazioni e gli asterischi vengono cancellati dallo schermo.

La selezione di **O2** e di **N2O** attiva la compensazione dell'ossigeno e dell'ossido di azoto. Quando è attiva sia la compensazione dell'ossigeno che quella dell'ossido di azoto, nell'angolo in alto a sinistra del campo **CO2** vengono visualizzati due asterischi (* *). L'asterisco di sinistra indica che è attiva la compensazione dell'ossigeno, quello di destra che è attiva la compensazione dell'ossido di azoto.

Premere il tasto software **Ritorno** per ritornare al menu principale.

Allarmi

L'opzione **EtCO₂ R Series** dispone di allarmi di "fuori range" programmabili dall'operatore sia per **EtCO₂** che per la frequenza respiratoria.

Nota: Gli allarmi di **EtCO₂** e della frequenza respiratoria non possono essere attivati o disattivati separatamente. L'attivazione degli allarmi di **EtCO₂** attiva le funzioni di allarme sia di **EtCO₂** che della frequenza respiratoria; la disattivazione degli allarmi di **EtCO₂** o della frequenza respiratoria disattiva gli allarmi di entrambe le funzioni. Per i dettagli sull'attivazione, la disattivazione e la sospensione delle funzioni di allarme del dispositivo *Guida per l'operatore del sistema R Series*, consultare la **R Series**.

Quando viene selezionato **AUTO** per **EtCO₂** e per la frequenza respiratoria, l'apparecchio imposta automaticamente i limiti inferiore e superiore di **EtCO₂** e della frequenza respiratoria. I limiti inferiore e superiore degli allarmi sono impostati a +/- 25% del valore corrente di **CO₂** misurato nel paziente. Se il valore di **EtCO₂** supera 40 mmHg (equivalente a 5,3 kPa o al 5,3% a una pressione barometrica di 760 mmHg), per fissare i limiti superiore e inferiore verranno aggiunti e sottratti 10 mmHg (1,3 per kPa o %) dal valore corrente. I limiti di allarme automatici vengono impostati solo se sono presenti misurazioni valide dei segni vitali.

Per i limiti di allarme automatici della frequenza respiratoria, il dispositivo imposta i limiti inferiore e superiore aggiungendo o sottraendo dalla frequenza respiratoria corrente del paziente i valori riportati nella tabella seguente.

Limiti della frequenza respiratoria (automatici)		
Frequenza respiratoria media	Limite superiore	Limite inferiore
1-15 respiri/min	+7 respiri/min	-50% del valore
16-40 respiri/min	+10 respiri/min	-7 respiri/min
> 40 respiri/min	+15 respiri/min	-10 respiri/min

Per i limiti di allarme superiore e inferiore e gli intervalli di valori, vedere "Impostazioni predefinite" a pagina 14.

Registrazione

Una volta effettuate le misurazioni di EtCO₂, premere il pulsante REGISTRATORE per ottenere la stampa di una pagina che, nella parte superiore, presenta i seguenti valori:

- Data e ora
- Derivazione e dimensioni dell'ECG
- Frequenza cardiaca
- Valore di EtCO₂
- Frequenza respiratoria

Il registratore continua a funzionare finché non viene premuto di nuovo il pulsante REGISTRATORE. Se selezionato, verrà stampato anche il capnogramma a una scala fissa di 40 mmHg/cm o 5,3 kPa/cm. Tutte le forme d'onda vengono stampate con un ritardo di 6 secondi rispetto al tempo reale.

Procedure di controllo

Il corretto funzionamento dell'opzione EtCO₂ viene verificato attraverso le seguenti procedure.

EtCO₂ mainstream (sensore CAPNOSTAT 5 CO₂)

1. Collegare il cavo del sensore CAPNOSTAT 5 CO₂ al connettore EtCO₂ giallo posto sul retro del dispositivo R Series.
2. Collegare un adattatore per vie aeree al sensore CAPNOSTAT 5 CO₂.
3. Portare il selettore in modalità **MONITOR** (nei dispositivi BLS/Plus su **ON** e poi selezionare modalità **Manuale**).
Se la finestra di CO₂ visualizza **DISATTIV**, attivare il sensore premendo il tasto **Param**, quindi il tasto **CO₂**, poi il tasto **Attiva EtCO₂**.
4. Attendere che il sensore CO₂ si riscaldi. Per circa un minuto viene visualizzato il messaggio **CO₂ RISCAL**.
5. Se necessario, eseguire la procedura di azzeramento (vedere "Azzeramento dell'adattatore per vie aeree/sensore mainstream CAPNOSTAT 5 CO₂" a pagina 6).
6. Respirare normalmente nell'adattatore.
7. Verificare che nella zona di visualizzazione di EtCO₂ del monitor siano visualizzati i valori appropriati.
8. Dopo avere attivato gli allarmi, verificare che gli allarmi paziente siano in funzione provando a regolare i limiti superiore e inferiore fino a quando l'unità:
 - Emette un segnale acustico continuo.
 - Mette in evidenza il valore del parametro che ha attivato l'allarme e il simbolo dell'allarme lampeggia sul display.

EtCO₂ sidestream (modulo LoFlo)

Per questa procedura utilizzare un kit adattatore per vie aeree adulti/pediatrico.

1. Collegare il cavo del modulo LoFlo al connettore EtCO₂ posto sul retro del dispositivo R Series.
2. Inserire la cella di campionamento nell'apposita presa del modulo LoFlo.
3. Portare il selettore di modalità su **MONITOR** (nei dispositivi BLS/Plus, su **ON** e poi selezionare **Modal manuale**) e attendere per circa un minuto che il modulo raggiunga la temperatura di funzionamento (il dispositivo visualizza il messaggio *RISCAL*).
4. Se necessario, eseguire la procedura di azzeramento (vedere "Azzeramento della cella di campionamento del modulo LoFlo CO₂" a pagina 12).
5. Respirare normalmente nell'adattatore.
6. Verificare che nella zona di visualizzazione di EtCO₂ del monitor siano visualizzati i valori di EtCO₂.
7. Verificare che il capnogramma venga visualizzato alla pressione del tasto **Opzioni**, quindi del tasto **Tracce**.
8. Con gli allarmi attivati, verificare che gli allarmi del paziente funzionino regolando i limiti alti e bassi finché il dispositivo:
 - Emette un segnale acustico continuo.
 - Evidenzia il valore del parametro che provoca l'allarme e la campana comincia a lampeggiare sullo schermo.

Impostazioni predefinite

Quando il dispositivo viene acceso, vengono selezionate automaticamente le seguenti impostazioni predefinite di EtCO₂ che rimangono in vigore finché non vengono modificate.

Parametro	Impostazione predefinita	Limiti
Modalità Media	10 secondi	1 respiro 10 secondi 20 secondi
Allarme EtCO ₂ HI	55 mmHg 7,2% 7,3 kPa	5 - 100 mmHg, OFF 0,6 - 13,1%, OFF 0,6 -13,3 kPa, OFF
Allarme EtCO ₂ LO	25 mmHg 3,2% 3,3 kPa	0 - 95 mmHg, OFF 0 - 12,5%, OFF 0 -12,6 kPa, OFF
Allarme FR HI	120 atti respiratori al minuto	5 - 150 atti respiratori al minuto, OFF
Allarme FR LO	5 atti respiratori al minuto	0 - 100 atti respiratori al minuto, OFF

Nota: In Configurazione sistema vengono impostati i valori predefiniti all'accensione della scala della forma d'onda del capnogramma e la compensazione della CO₂, come pure le impostazioni predefinite dei limiti di allarme all'accensione. Per maggiori informazioni, consultare la *R Series Configuration Guide (Guida di configurazione del sistema R Series)*.

Accessori per EtCO₂

Nelle tabelle seguenti sono elencati gli accessori disponibili per le opzioni di monitoraggio R Series mainstream EtCO₂.

Tabella 1-1. Accessori per CAPNOSTAT 5 Mainstream CO₂

Accessorio	REF	Applicazione
Sensore CAPNOSTAT 5 CO ₂ e cavo	8000-0312-01	Riutilizzabile
Adattatore per vie aeree SPU* pediatrico/adulti	8000-0260-01	Monouso, per tubi ET > 4,0 mm
Adattatore per vie aeree SPU* neonatale/pediatrico	8000-0261-01	Monouso, per tubi ET ≤ 4,0 mm
Adattatore per vie aeree riutilizzabile adulti	8000-0262-01	Riutilizzabile, per tubi ET > 4,0 mm
Adattatore per vie aeree riutilizzabile neonatale/pediatrico	8000-0263-01	Riutilizzabile, per tubi ET ≤ 4,0 mm
Adattatore per vie aeree SPU* pediatrico/adulti con boccaglio	8000-0265-01	Monouso, per pazienti non-intubati
CAPNO ₂ mask, per adulti, large	8000-0761	Monouso, per adulti non intubati di grande corporatura
CAPNO ₂ mask, per adulti, standard	8000-0760	Monouso, per adulti non intubati
CAPNO ₂ mask, pediatrica	8000-0762	Monouso, per pazienti pediatriche non intubati

*SPU = Single Patient Use, monouso.

Table 1-2. Accessori per LoFlo Sidestream CO₂

Accessorio	REF	Applicazione
Modulo e cavo LoFlo	8000-0367	
Cannula nasale per campionamento di CO ₂ , adulti	8000-0351	Solo campionamento SPU nasale di CO ₂ (adulti)
Cannula nasale per campionamento di CO ₂ , pediatrica	8000-0352	Solo campionamento SPU nasale di CO ₂ (pediatrico)
Cannula nasale per campionamento di CO ₂ , neonatale	8000-0353	Solo campionamento SPU nasale di CO ₂ (neonati)
Cannula oro-nasale per campionamento di CO ₂ , adulti	8000-0354	Solo campionamento SPU oro-nasale di CO ₂ (adulti)
Cannula oro-nasale per campionamento di CO ₂ , pediatrica	8000-0355	Solo campionamento SPU oro-nasale di CO ₂ (pediatrico)
Campionamento nasale di CO ₂ con cannula di erogazione di O ₂ , adulti	8000-0356	Campionamento SPU nasale di CO ₂ con erogazione di O ₂ (adulti)
Campionamento nasale di CO ₂ con cannula di erogazione di O ₂ , pediatrica	8000-0357	Campionamento SPU nasale di CO ₂ con erogazione di O ₂ (pediatrico)
Campionamento oro-nasale di CO ₂ con cannula di erogazione di O ₂ , adulti	8000-0358	Campionamento SPU oro-nasale di CO ₂ con erogazione di O ₂ (adulti)
Campionamento oro-nasale di CO ₂ con cannula di erogazione di O ₂ , pediatrica	8000-0359	Campionamento SPU oro-nasale di CO ₂ con erogazione di O ₂ (pediatrico)
Kit adattatore per vie aeree adulti/pediatrico\	8000-0362	Monouso, per tubi ET > 4,0 mm
Kit adattatore per vie aeree adulti/pediatrico con tubo Nafion	8000-0363	Monouso, per tubi ET > 4,0 mm
Kit adattatore per vie aeree pediatrico/neonati	8000-0361	Monouso, per tubi ET ≤ 4,0 mm
Kit adattatore per vie aeree pediatrico/neonati con tubo Nafion	8000-0364	Monouso, per tubi ET ≤ 4,0 mm

*SPU = Single Patient Use, monouso.

Nota: I componenti del prodotto e i relativi accessori dell'opzione EtCO₂ che vengono a contatto con il paziente sono privi di lattice.

Nota: CAPNOSTAT 5 e i relativi accessori sono protetti dai seguenti brevetti USA:

- 5,146,092
- 5,153,436
- 5,369,277
- 5,616,923
- 5,793,044
- D490,332
- D501,802
- 5,693,944
- 6,935,338
- 6,954,702
- 7,004,168
- 7,059,322
- 7,121,134
- 7,291,851
- 7,294,839

Altri brevetti in corso di registrazione.

Messaggi e soluzione dei problemi

Nelle tre tabelle seguenti sono elencati i messaggi che possono essere visualizzati sul dispositivo R Series, le possibili cause e le azioni correttive da intraprendere, nei casi in cui il messaggio indichi la presenza di un problema. L'operatore deve acquisire una familiarità completa con queste informazioni prima di monitorare i pazienti.

MESSAGGI IN COMUNE		
Messaggio/Problema	Possibile causa	Azione correttiva
----- (linee tratteggiate nel campo EtCO ₂)	Dopo una scarica di defibrillazione, invece del valore numerico viene visualizzato "-----" fino a 10 secondi. Quando la frequenza respiratoria è uguale a zero, il valore numerico di CO ₂ viene visualizzato come "----". Quando la frequenza respiratoria è maggiore di zero, viene visualizzato il valore numerico reale di CO ₂ . Cavo non collegato. Cavo difettoso.	Nessuna, funzionamento normale. Controllare/sostituire il sensore o il modulo.
----- (linee tratteggiate sopra la forma d'onda del capnografo)	Impostazione scorretta del valore di scala. È stato rilevato un valore di CO ₂ superiore ai limiti della scala.	Aumentare il valore della scala con il tasto Zoom.
<i>CALIBR PRESSIONE BAROM.</i>	Il valore della pressione barometrica è fuori limite.	Calibrare la pressione barometrica come descritto nel <i>R Series Service Manual (Manuale di assistenza tecnica del sistema R Series)</i> .
<i>ERRORE COM ETCO2</i>	Nessuna comunicazione dal modulo o dal sensore EtCO ₂ .	Spegnere il dispositivo R Series, poi riaccenderlo per reimpostarlo. Provare un altro sensore EtCO ₂ . Se il problema persiste, restituire il sensore e/o il dispositivo per la manutenzione.

MESSAGGI IN COMUNE (continua)		
Messaggio/Problema	Possibile causa	Azione correttiva
<i>DISP. CO₂ NON PRONTO</i>	L'operazione di azzeramento non può essere iniziata perché: <ul style="list-style-type: none"> • Il sensore o il modulo si sta ancora riscaldando. • All'unità non è collegato alcun sensore o modulo. • La cella di campionamento non è inserita nel modulo. • È stato avviato un azzeramento nei 20 secondi successivi alla rilevazione di un atto respiratorio. 	<p>Attendere che il sensore o il modulo si riscaldi.</p> <p>Collegare il sensore o il modulo al dispositivo.</p> <p>Introdurre la cella di campionamento nel suo vano sul modulo.</p>
<i>CO₂ FUORI RANGE</i> (linee tratteggiate al posto del valore di CO ₂)	Il valore di CO ₂ calcolato supera 150 mmHg.	Se l'errore persiste, eseguire un azzeramento dell'adattatore per vie aeree mainstream o del modulo, come descritto in "Azzeramento dell'adattatore per vie aeree/sensore mainstream CAPNOSTAT 5 CO ₂ " a pagina 6 e "Azzeramento della cella di campionamento del modulo LoFlo CO ₂ " a pagina 12.
<i>ERRORE UNITÀ CO₂</i>	Il sensore EtCO ₂ o il modulo ha rilevato un errore hardware.	<p>Controllare che il sensore sia inserito correttamente. Reinserire il sensore. Spegnerlo il dispositivo R Series, poi riaccenderlo per reimpostarlo. Effettuare un azzeramento dell'adattatore per vie aeree mainstream o del modulo, come descritto in "Azzeramento dell'adattatore per vie aeree/sensore mainstream CAPNOSTAT 5 CO₂" a pagina 6 e "Azzeramento della cella di campionamento del modulo LoFlo CO₂" a pagina 12.</p> <p>Se il problema persiste, contattare l'assistenza tecnica.</p>
<i>CO₂ RISCAL</i>	Il sensore mainstream o il modulo LoFlo si sta riscaldando. L'operazione può richiedere anche 5 minuti.	<p>Attendere che il sensore o il modulo si riscaldi.</p> <p>Se il messaggio persiste per più di 5 minuti, sostituire il sensore.</p>
<i>AZZER. INVIATO</i>	L'azzeramento del sensore/dell'adattatore o quello del modulo LoFlo è terminato.	Nessuna azione.
<i>AZZER. FALLITO</i>	L'operazione di azzeramento non si è conclusa con successo.	Eliminare l'occlusione, rimuovere qualsiasi fonte di CO ₂ e ripetere l'azzeramento. Se il problema persiste, contattare l'assistenza tecnica.

MESSAGGI MAINSTREAM		
Messaggio/Problema	Possibile causa	Azione correttiva
<i>CONTROL ADATT CO2</i>	<p>Questo messaggio viene visualizzato in genere quando l'adattatore per vie aeree viene staccato dal sensore CAPNOSTAT 5 CO₂ o è presente un ostacolo nelle finestre dell'adattatore per vie aeree.</p> <p>Il messaggio può essere causato anche se non è stato eseguito l'azzeramento dell'adattatore dopo averne cambiato il tipo (da monouso a riutilizzabile e viceversa).</p>	<p>Pulire l'adattatore per vie aeree e ricollegarlo. Se il problema persiste o se è stato cambiato il tipo di adattatore, eseguire un azzeramento dell'adattatore per vie aeree mainstream, come illustrato in "Azzeramento dell'adattatore per vie aeree/sensore mainstream CAPNOSTAT 5 CO₂" a pagina 6.</p>
<i>CONTROL SENS CO2</i>	<p>Il cavo del sensore CAPNOSTAT 5 CO₂ non è collegato correttamente oppure la temperatura è eccessiva.</p>	<p>Controllare che il cavo del sensore sia collegato e ben inserito nel connettore.</p> <p>Controllare che il sensore non sia esposto a una temperatura eccessiva.</p> <p>Se il problema persiste, sostituire il sensore.</p>
<i>DISP. CO2 NON PRONTO</i>	<p>Quando si effettua un'operazione di azzeramento, nell'adattatore per vie aeree è presente CO₂.</p> <p>È stato avviato un azzeramento nei 20 secondi successivi all'operazione di azzeramento precedente.</p>	<p>Allontanare l'adattatore per vie aeree dalla fonte di CO₂, come l'espriato del paziente o dell'operatore o le valvole di scarico del ventilatore.</p> <p>Attendere fino a 20 secondi prima di effettuare nuovamente l'azzeramento dell'adattatore per vie aeree mainstream, come descritto in "Azzeramento dell'adattatore per vie aeree/sensore mainstream CAPNOSTAT 5 CO₂" a pagina 6.</p>
<i>CO2 ADATT ZERO</i>	<p>Rilevata CO₂ negativa. Il problema può essere causato da un sensore azzerato con CO₂ nelle vie aeree o da un ostacolo davanti all'adattatore per vie aeree.</p>	<p>Controllare l'adattatore per vie aeree e pulirlo se necessario. Eseguire un azzeramento dell'adattatore per vie aeree mainstream come descritto in "Azzeramento dell'adattatore per vie aeree/sensore mainstream CAPNOSTAT 5 CO₂" a pagina 6.</p>
<i>AZZER ADATT CO2</i>	<p>È in corso l'azzeramento dell'adattatore.</p>	<p>Attendere la conclusione dell'azzeramento dell'adattatore.</p>

MESSAGGI SIDESTREAM		
Messaggio/Problema	Possibile causa	Azione correttiva
<i>CONTROL LINEA CO₂</i>	<p>Blocco o danno alla linea di campionamento.</p> <p>La linea di campionamento è piegata o schiacciata.</p> <p>Il tubo di scarico è bloccato.</p>	<p>Verificare che la linea di campionamento sia inserita nel modulo e alloggiata correttamente.</p> <p>Verificare che la linea di campionamento e il tubo di scarico non siano ostruiti, piegati o schiacciati. Verificare che l'adattatore per vie aeree non sia bloccato. Se la linea di campionamento, il tubo di scarico o l'adattatore per vie aeree è ostruito o altrimenti danneggiato per 15 secondi, apparirà il seguente messaggio. La pompa si spegnerà in circa 2 minuti se la condizione che ha causato il messaggio non viene rimossa. Per riavviare la pompa, eliminare l'ostruzione e poi togliere e inserire nuovamente la cella di campionamento nell'apposito alloggiamento.</p> <p>Se il problema persiste, sostituire la linea di campionamento.</p>
<i>CONTROL MODULO CO₂</i>	Il modulo non è collegato correttamente oppure la temperatura è eccessiva.	<p>Controllare che il cavo del modulo sia collegato e ben inserito nel connettore.</p> <p>Verificare che il modulo non sia esposto a una temperatura troppo elevata.</p> <p>Se il problema persiste, sostituire il modulo.</p>
<i>CO₂ IN LINEA: ATTENDI</i>	<p>Presenza di CO₂ nella cannula o nell'adattatore durante il tentativo di azzeramento.</p> <p>Linea di campionamento scollegata mentre era in corso l'azzeramento.</p>	<p>Attendere fino a 20 secondi prima di cercare nuovamente di azzerare il modulo.</p> <p>Allontanare l'adattatore o la punta della cannula dalla fonte di CO₂, come l'espriato del paziente o dell'utente o le valvole di scarico del ventilatore.</p>
<i>AZZER. MODULO CO₂</i>	<p>Rilevata CO₂ negativa.</p> <p>Può essere causato da un modulo che è stato azzerato con della CO₂ nella linea di campionamento.</p>	Eseguire l'azzeramento del modulo, come descritto in "Azzeramento della cella di campionamento del modulo LoFlo CO ₂ " a pagina 12.
<i>AZZERAM. MODULO CO₂</i>	È in corso l'azzeramento del modulo.	Attendere la conclusione dell'azzeramento del modulo.

Specifiche

In questa sezione vengono riassunte le specifiche dell'opzione R Series Anidride carbonica di fine espirazione (EtCO₂).

	Sensore CAPNOSTAT 5® CO₂	LoFlo™
Tipo di trasduttore	Mainstream	Sidestream
Principio di funzionamento	Ottica infrarossa non dispersiva (Non-Dispersive Infrared, NDIR) a fascio singolo, logometria di lunghezza d'onda doppia, assenza di parti mobili.	
Tempo di riscaldamento	Specifiche complete entro 2 minuti a temperatura ambiente di 25 °C. Capnogramma in 15 secondi.	
Range di misurazione EtCO ₂	0 - 150 mmHg 0 - 20% 0 - 20 kPa	
Accuratezza EtCO ₂ (a 760 mmHg, temperatura ambiente, 25 °C)	0 - 40 mmHg, ±2 mmHg 41 - 70 mmHg, ±5% del valore reale 71 - 100 mmHg, ±8% del valore reale 101 - 150 mmHg, ±10% del valore (A frequenze respiratorie > 80 atti respiratori al minuto, tutti gli intervalli sono ±12% del valore reale.)	
Risoluzione EtCO ₂	0.1 mmHg 0 - 69 mmHg 0,25 mmHg 70 - 150 mmHg	
Stabilità EtCO ₂	Variazione a breve termine: variazione nel giro di quattro ore ≤ 0,8 mmHg. Variazione a lungo termine: le specifiche di accuratezza vengono conservate per 120 ore dopo l'azzeramento.	
Rumore di EtCO ₂	Rumore RMS del sensore ≤ 0,25 mmHg al 7,5% di CO ₂ .	Rumore RMS del sensore < 0,25 mmHg al 5% di CO ₂ .
Tempo di aumento di EtCO ₂ (10-90%)	< 60 ms (adattatori adulti/pediatrici) < 60 ms (adattatori neonatali/pediatrici)	< 3 secondi (compreso tempo di trasporto e di salita)
Totale del sistema Tempo di risposta	10 secondi	10,5 secondi
Range frequenza respiratoria	2 - 150 atti respiratori al minuto	
Accuratezza della frequenza respiratoria	±1 respiro/min Verificata usando un'impostazione test solenoide per fornire al dispositivo un'onda quadra di concentrazione CO ₂ nota. Sono state utilizzate concentrazioni CO ₂ al 5% e al 10% e la frequenza respiratoria è stata variata sull'intervallo del dispositivo. I criteri di superamento/fallimento derivavano dal confronto tra la frequenza respiratoria emessa dal sensore e la frequenza dell'onda quadra. Le misurazioni dell'EtCO ₂ a queste frequenze sono state confrontate con i valori CO ₂ in condizioni di flusso statico.	
Velocità di flusso campionamento	N/P	50 ml/min ±10 ml/min
Compensazioni	Pressione barometrica 400 - 850 mmHg (automatica). Compensazione O ₂ /N ₂ O selezionabile dall'operatore.	
Limiti allarmi EtCO ₂	Selezionabili dall'operatore, superiore 5 - 100 mmHg, inferiore 0 - 95 mmHg, OFF.	
Limiti di allarme frequenza respiratoria (FR)	Selezionabile dell'operatore, superiore 5 - 150 respiri al minuto, inferiore 0 - 100 respiri al minuto, OFF.	

	Sensore CAPNOSTAT 5® CO₂	LoFlo™
Agenti alogenati	Le specifiche consentono la presenza di anestetici alogenati a livelli clinici normali. La presenza di desflurano nell'espriato oltre i valori normali (5-6%) può produrre un bias positivo dei valori di anidride carbonica fino ad altri 2-3 mmHg.	
Spazio morto adattatore per vie aeree	Adulti < 5 cc Neonatale < 1,0 cc	Adulti <7,3 cc max Pediatico/Neonatale < 1,0 cc
Ambientale (sensore o modulo)	Temperatura di esercizio: da 0 °C a 40 °C Temperatura di conservazione e spedizione: da -40 °C a 70 °C Il dispositivo R Series può presentare un funzionamento non conforme alle specifiche se è stato conservato a temperature prossime ai limiti superiori o inferiori e viene messo in funzione immediatamente.	
Immunità elettromagnetica	AAMI DF-80:2003, IEC 60601-1-2, 10 V/m	
Pericoli di software	Ridotti al minimo per conformità a EN60601-1-4	
Tempo operativo con opzioni EtCO ₂ e SpO ₂	Con un gruppo batteria nuovo completamente carico a 20 °C: <ul style="list-style-type: none"> • 90 scariche di defibrillazione alla massima energia (200 J) o • 3,0 ore (minimo) di monitoraggio ECG continuo o • 2,5 ore di monitoraggio ECG continuo/stimolazione a 60 mA, 70 battiti/min. 	