

HAMILTON-C3

Manuale per l'operatore

REF 160005

Versioni software 2.0.x
624773/03 | 2021-01-12

CE 0197

HAMILTON
MEDICAL
Intelligent Ventilation since 1983

HAMILTON-C3

Manuale operatore

Gennaio 2021
624773/03

Leggere l'Appendice/errata corrige del Manuale operatore riportata nella parte finale di questo documento.
L'Appendice/errata corrige è disponibile anche all'indirizzo:
www.hamilton-medical.com, nell'area MyHamilton.

© 2021 Tutti i diritti riservati. Stampato in Svizzera.

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta, memorizzata in un database o sistema di recupero dati, trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, elettronico, meccanico, tramite fotocopie, registrazione o altro, senza previa autorizzazione scritta da parte di Hamilton Medical AG.

Il presente documento può essere modificato, sostituito o reso obsoleto da altri documenti di Hamilton Medical AG in qualsiasi momento e senza preavviso. Assicurarsi che la copia del documento in uso sia quella più aggiornata. In caso di dubbio, contattare il supporto tecnico Hamilton Medical AG, in Svizzera. Le informazioni ivi contenute sono da considerarsi precise, ma non possono prescindere da una valutazione professionale.

Le informazioni contenute nel presente documento non limitano né riducono in alcun modo il diritto di Hamilton Medical AG di aggiornare o altrimenti cambiare o modificare le apparecchiature (compreso il relativo software) qui descritte, senza preavviso. In assenza di un accordo scritto in tal senso, Hamilton Medical AG non ha alcun obbligo di fornire tali aggiornamenti, cambiamenti o modifiche al proprietario o all'utilizzatore delle apparecchiature (compreso il software) qui descritte.

L'utilizzo e la manutenzione o l'aggiornamento dell'apparecchiatura devono essere eseguiti solo da personale qualificato.

L'unica responsabilità di Hamilton Medical AG relativamente all'apparecchiatura e al suo utilizzo è quella indicata dalla garanzia limitata fornita con il manuale operatore del dispositivo.

Hamilton Medical AG non sarà responsabile per eventuali perdite, costi, spese, inconvenienti o danni che possono derivare dall'utilizzo improprio del prodotto o dalla sostituzione di componenti di Hamilton Medical AG con componenti di altri produttori oppure dalla modifica, eliminazione o rimozione dei numeri di serie.

Per la restituzione dei componenti a Hamilton Medical AG, assicurarsi di utilizzare la procedura Hamilton standard Returned Goods Authorization (RGA, autorizzazione

alla restituzione delle merci). Per lo smaltimento dei componenti, si dovranno osservare tutte le regolamentazioni di carattere locale, regionale e nazionale in materia di tutela ambientale.

I prodotti e i nomi di società citati nel presente manuale possono essere marchi e/o marchi registrati dei rispettivi proprietari.

Produttore

Hamilton Medical AG

Via Crusch 8

CH-7402 Bonaduz

Svizzera

Tel.: (+41) 58 610 10 20

Fax: (+41) 58 610 00 20

info@hamilton-medical.com

www.hamilton-medical.com

Convenzioni utilizzate in questa guida

AVVERTENZA

Un messaggio di AVVERTENZA avvisa l'operatore della possibilità di lesioni, decesso o altre reazioni avverse gravi associate all'utilizzo o all'uso improprio del dispositivo.

ATTENZIONE

Un messaggio di ATTENZIONE avvisa l'operatore della possibilità di problemi associati all'uso normale o all'uso improprio del dispositivo, quali malfunzionamento del dispositivo, guasto del dispositivo, danni al dispositivo o danni ad altri oggetti.

AVVISO

Un'avviso sottolinea informazioni di particolare importanza.



Si applica solo quando è installata l'opzione Neonatale.

- I nomi di tasti ed etichette sono riportati in **grassetto**.
- In questo documento, i diagrammi delle schermate possono non corrispondere esattamente a quanto visualizzato sul display del proprio dispositivo; questo è dovuto alle opzioni installate e al modello specifico di ventilatore. Tuttavia, i nomi delle finestre e delle etichette, nonché la loro posizione generale, sono identici.

Documentazione per l'utente del ventilatore HAMILTON-C3

Per scaricare l'ultima versione di questo manuale o altri documenti, visitare la pagina MyHamilton del sito Web all'indirizzo:

<https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton>

Informazioni sul software di HAMILTON-C3

La versione software di HAMILTON-C3 è visibile nella finestra Sistema -> Info. La versione software indicata sullo schermo deve corrispondere a quella riportata sul frontespizio di questo manuale. Per maggiori dettagli, vedere la Sezione 3.3.1.

Uso previsto

Il ventilatore HAMILTON-C3 è progettato per fornire supporto ventilatorio a pressione positiva a pazienti adulti, pediatrici e neonatali, a seconda della configurazione in uso.

Aree di utilizzo previste:

- Nei reparti di terapia intensiva, terapia sub-intensiva, emergenza e urgenza, in centri ospedalieri di assistenza per acuti lungodegenti o in sala di risveglio
- Durante il trasporto di pazienti ventilati all'interno dell'ospedale

Il ventilatore HAMILTON-C3 è un dispositivo medico destinato a essere utilizzato da personale esperto e qualificato sotto la direzione di un medico e nei limiti delle specifiche tecniche indicate.

ATTENZIONE

(Solo per gli Stati Uniti): la legge federale limita la vendita di questo dispositivo da parte di un medico o su prescrizione medica.

Avvisi e note generali

AVVERTENZA

Non è permesso apportare modifiche al dispositivo.

Note operative generali

- L'uso di questa apparecchiatura è limitato a un paziente alla volta.
- Informazioni aggiuntive sull'installazione dell'apparecchiatura medica e informazioni tecniche aggiuntive sono fornite nel *Manuale tecnico*.
- In presenza di danni visibili a qualsiasi componente del ventilatore, non utilizzare il dispositivo. Contattare l'assistenza tecnica.
- Il ventilatore è destinato ad una popolazione compresa tra pazienti neonatali con peso corporeo da 0,2 a 30 kg, pazienti pediatrici a partire da 30 cm di altezza (3 kg di peso corporeo ideale) e pazienti adulti fino a 250 cm di altezza (139 kg di peso corporeo ideale). Il volume corrente minimo erogato sarà uguale o superiore a 20 ml

per pazienti adulti/pediatrici, 2 ml per i neonati.

- Le schermate riprodotte nel manuale potrebbero non corrispondere a quelle visualizzate nel ventilatore in uso.
- Prima di utilizzare il ventilatore su un paziente, leggere attentamente il manuale operatore.
- Non toccare contemporaneamente i componenti conduttori (per esempio la porta USB) o le parti conduttrici dell'involucro del ventilatore e il paziente.
- Le informazioni visualizzate in tono attenuato, non sono attive e non possono essere selezionate.
- Se al posto dei dati monitorizzati sono visualizzati dei trattini, significa che non sono ancora disponibili, o non sono applicabili, valori validi.
- Se un comando del ventilatore non risponde quando viene selezionato tramite attivazione di un tasto o rotazione della manopola, significa che il comando non è attivo in questa particolare situazione o la funzione corrispondente non è implementata.

Monitoraggio e allarmi

- Il ventilatore HAMILTON-C3 non è concepito come sistema di monitoraggio completo dei segni vitali per pazienti assistiti con apparecchi di supporto vitale. I pazienti collegati ad apparecchi di supporto vitale devono essere adeguatamente monitorizzati da personale medico qualificato e mediante idonei sistemi di monitoraggio. L'impiego di un sistema di monitoraggio provvisto di allarmi non garantisce in modo assoluto che venga effettivamente segnalato ogni

tipo di problema che può verificarsi con il ventilatore. È possibile che i messaggi di allarme non definiscano con esattezza un problema, pertanto è indispensabile la valutazione clinica.

- Quando il ventilatore è in uso deve essere sempre disponibile un mezzo alternativo di ventilazione. Qualora venga riscontrato un guasto nel ventilatore, tale da mettere in dubbio l'integrità delle sue funzioni di supporto vitale, disconnettere HAMILTON-C3 dal paziente e passare immediatamente a ventilare il paziente con il dispositivo alternativo (per esempio un pallone per rianimazione) impiegando una PEEP e/o un arricchimento di ossigeno, se indicato. Il ventilatore deve essere rimosso dall'uso clinico e riparato da personale tecnico autorizzato da Hamilton Medical.
- Durante la ventilazione meccanica si raccomanda di utilizzare dispositivi di monitoraggio supplementari indipendenti. Chi utilizza il ventilatore sarà comunque pienamente responsabile della correttezza della ventilazione e della sicurezza del paziente in tutte le situazioni.
- Non disattivare l'allarme acustico quando è necessario lasciare il paziente senza sorveglianza.
- Non utilizzare la porta di scarico della valvola espiratoria per prove spirometriche. Poiché nel ventilatore HAMILTON-C3 è presente un flusso espiratorio di base, il volume di gas scaricato dal sistema è maggiore di quello effettivamente espirato dal paziente.
- Non appoggiare un contenitore pieno di liquido sul ventilatore. La penetrazione di liquidi all'interno

dell'apparecchio può provocare un incendio e/o una scossa elettrica.

Incendio e altri rischi

- Per ridurre il rischio di incendio e di esplosione, non disporre il ventilatore in un ambiente infiammabile o a rischio di esplosione (per esempio, in presenza di anestetici infiammabili o di altri combustibili) o in aree non sufficientemente ventilate. Non utilizzare il ventilatore con apparecchiature contaminate con olio o grasso. L'ossigeno altamente compresso insieme a sorgenti infiammabili potrebbe determinare esplosioni spontanee.
- Per ridurre al minimo il rischio di incendio, non utilizzare tubi per il gas ad alta pressione usurati o contaminati con sostanze combustibili, quali grasso o olio.
- Il ventilatore HAMILTON-C3 può essere utilizzato in ambienti con concentrazioni elevate di ossigeno. Per ridurre il rischio di incendio, utilizzare solo circuiti paziente previsti per l'uso in ambienti con concentrazioni elevate di ossigeno. Non utilizzare circuiti antistatici o elettricamente conduttivi.
- In caso di incendio, garantire immediatamente l'assistenza respiratoria necessaria al paziente con mezzi alternativi, spegnere il ventilatore e disconnetterlo dall'alimentazione elettrica e pneumatica.
- Non utilizzare il ventilatore se i cavi della fonte di alimentazione principale sono danneggiati.
- Per assicurarsi che nei gas respiratori non siano trasportate componenti tossiche, ventilare il paziente con ossigeno al 100%.

Assistenza tecnica e test funzionali

- Per garantire interventi appropriati ed evitare possibili lesioni, qualsiasi intervento tecnico sul ventilatore deve essere eseguito solo dal personale tecnico autorizzato da Hamilton Medical.
- Per ridurre il rischio di scosse elettriche, prima di eseguire una riparazione, disconnettere il ventilatore dall'alimentazione elettrica. Si tenga in considerazione che l'alimentazione fornita dalla batteria è presente anche quando il ventilatore è disconnesso dalla rete. Si tenga inoltre presente che alcune parti trasmettono una tensione elevata anche quando l'interruttore di accensione dell'apparecchio è spento.
- Non tentare di eseguire procedure di manutenzione diverse da quelle descritte nell'apposito manuale.
- Impiegare esclusivamente i ricambi forniti da Hamilton Medical.
- Qualsiasi tentativo di modificare i componenti hardware o software del ventilatore, senza un'espressa autorizzazione scritta di Hamilton Medical, annullerà automaticamente qualunque garanzia e responsabilità della Casa Produttrice.
- Il programma di manutenzione preventiva prevede un controllo generale ogni 5000 ore di servizio o una volta all'anno, in base alla condizione che si verifica per prima.
- Per garantire il funzionamento del ventilatore in condizioni di sicurezza, eseguire sempre la verifica preoperativa prima di impiegarlo su un paziente. Se il risultato di uno qualsiasi dei test non è soddisfacente, dovrà essere immediatamente sospeso l'uso clinico dell'apparecchio. Non rimettere in funzione l'apparecchio fino a quando non

saranno state eseguite le riparazioni necessarie e tutti i test non avranno dato esito soddisfacente.

- Il produttore può essere considerato responsabile della sicurezza, dell'affidabilità e delle prestazioni del ventilatore esclusivamente se sono soddisfatti tutti i seguenti requisiti:
 - Tutte le operazioni di assemblaggio, espansione, reimpostazione, modifica, manutenzione o riparazione dell'apparecchiatura sono effettuate da personale adeguatamente addestrato.
 - L'impianto elettrico dell'ambiente in cui il ventilatore viene utilizzato risponde ai requisiti di legge.
 - Il sistema di ventilazione è utilizzato in ottemperanza alle disposizioni del manuale operatore.

Suscettività elettromagnetica

AVVERTENZA

MR UNSAFE (Non sicuro per la risonanza magnetica). Tenere lontano da attrezzature per risonanza magnetica nucleare (RMN). Il ventilatore HAMILTON-C3 presenta dei rischi inaccettabili per il paziente, il personale medico o altre persone all'interno dell'ambiente di risonanza magnetica.

Il ventilatore HAMILTON-C3 è conforme alla norma collaterale IEC 60601-1-2 EMC, in materia di compatibilità elettromagnetica. È destinato a essere utilizzato nell'ambiente elettromagnetico descritto nella guida *HAMILTON-C3 Dichiarazioni EMC* (PN 624895).

Standard e approvazioni generali

AVVISO

Quando vengono menzionati gli standard, si consideri che HAMILTON-C3 è conforme alle versioni elencate nella Tabella 1.

Tabella 1 Standard e approvazioni, versioni valide

IEC 60601-1:2005/A1:2012
ANSI/AAMI ES60601-1:2005/(R)2012
CAN/CSA-C22.2 No. 60601-1:14
IEC 60601-1-2:2007
ISO 80601-2-12:2011 + Cor.:2011
ISO 80601-2-55:2011
IEC 61000-3-2:2005
IEC 61000-3-3:2008
IEC 61000-4-2:2008
IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007+A2:2010
IEC 61000-4-4:2004
IEC 61000-4-5:2005
IEC 61000-4-6:2003+A1:2004+A2:2006
IEC 61000-4-8:2009
IEC 61000-4-11:2004
EN ISO 5359:2008 + A1: 2011
EN ISO 13485:2012/AC:2012
IEC 60950-1:2005 + AMD1:2009 + AMD2:20013
ISO 15883-1:2006+A1:2014
ISO 15883-2:2006
ISO 15883-3: 2006

Tabella 1 Standard e approvazioni, versioni valide

ISO 15883-4:2008
ISO 11607-1: 2006 + AMD1:2014
EN ISO 9001:2008
EN ISO 5356-1:2004
ISO 4135:2001

Per maggiori informazioni, vedere la Sezione A.11.

Unità di misura

AVVISO

In questo manuale, la pressione è indicata in cmH₂O e la lunghezza in cm.

Nel ventilatore HAMILTON-C3, i valori di pressione sono indicati in cmH₂O, mbar o hPa. In alcune strutture vengono utilizzati, invece, gli ettopascal (hPa). Poiché 1 mbar equivale a 1 hPa, che a sua volta equivale a 1,016 cmH₂O, le unità di misura sono intercambiabili. I valori di lunghezza sono indicati in centimetri o pollici.

Smaltimento

Tutti i componenti rimossi dal dispositivo devono essere considerati contaminati e a rischio di infezioni. Per lo smaltimento di tutti i componenti rimossi dall'apparecchio, attenersi ai protocolli ospedalieri. Lo smaltimento deve avvenire nell'osservanza di tutte le disposizioni di legge locali, regionali e nazionali in materia di tutela ambientale, soprattutto per quanto riguarda la componente elettronica del ventilatore o parti di essa (per esempio, cella ossimetrica, batterie).

Anno di fabbricazione

L'anno di fabbricazione è indicato sull'etichetta che riporta il numero di serie, applicata sull'unità ventilatore HAMILTON-C3.

Sommario

Prefazione	5
Capitolo 1 Informazioni generali	21
1.1 Panoramica	22
1.2 Descrizione funzionale	23
1.2.1 Descrizione generale del sistema	23
1.2.2 Alimentazione pneumatica ed erogazione dei gas ..	24
1.2.3 Monitoraggio dei gas mediante il sensore di flusso ..	25
1.3 Descrizione fisica	26
1.3.1 Circuiti paziente e accessori	26
1.3.2 Unità ventilatore	27
1.3.3 Visualizzazione principale	33
1.4 Simboli presenti sulle etichette e sulla confezione del ventilatore	36
Capitolo 2 Preparazione per la ventilazione	41
2.1 Introduzione	42
2.2 Connessione dell'umidificatore	43
2.3 Installazione del circuito paziente	43
2.3.1 Installazione del filtro antibatterico o di un HMEF/HME	45
2.3.2 Installazione della valvola espiratoria	45
2.3.3 Selezione del circuito paziente	46
2.3.4 Assemblaggio del circuito paziente	46
2.3.5 Posizionamento del circuito paziente	50
2.4 Installazione del nebulizzatore pneumatico	50
2.5 Impostazione del monitoraggio della CO ₂	51
2.5.1 Misurazione CO ₂ mainstream	52
2.5.2 Misurazione CO ₂ sidestream	54
2.6 Impostazione del sensore di SpO ₂	56
2.7 Installazione del nebulizzatore Aerogen Pro	56
2.8 Utilizzo di un filtro espiratorio	57
2.9 Connessione a una fonte di alimentazione	57
2.9.1 Connessione all'alimentazione CA	58
2.9.2 Connessione all'alimentazione CC	58
2.10 Informazioni sulle batterie	58
2.11 Connessione all'alimentazione di ossigeno	60

2.11.1	Utilizzo di un'alimentazione di ossigeno a bassa pressione	61
2.11.2	Connessione dell'alimentazione di ossigeno al ventilatore	61
2.11.3	Selezione del tipo di fonte di ossigeno	62
2.12	Utilizzo del carrello	63
2.12.1	Installazione del braccio di supporto del circuito paziente	63
2.12.2	Preparazione del carrello per il trasporto all'interno dell'ospedale	64
2.13	Connessione a un dispositivo esterno	64
2.14	Accensione del ventilatore	64
2.15	Spegnimento del ventilatore	65
2.16	Linee guida per la navigazione sul display	66
Capitolo 3	Test, calibrazioni e strumenti	69
3.1	Panoramica	70
3.2	Esecuzione della verifica preoperativa	71
3.3	Funzioni di sistema	72
3.3.1	Info: visualizzazione delle informazioni specifiche del ventilatore	72
3.3.2	Test e calib.: Esecuzione del test di tenuta e delle calibrazioni	73
3.3.3	Abilitazione e disabilitazione del monitoraggio dell'ossigeno, della CO2 e/o della SpO2	79
3.3.4	Impostazione della luminosità del display diurna e notturna	80
3.3.5	Impostazione di data e ora	80
3.4	Strumenti	81
3.4.1	Copia dei dati del registro eventi su un'unità di memoria USB	81
3.5	Test degli allarmi	82
3.5.1	Pressione alta	82
3.5.2	Volume minuto basso	82
3.5.3	Concentrazione O2 bassa	82
3.5.4	Disconnessione lato paz.	82
3.5.5	Mancanza alimentazione elettrica	83
3.5.6	Espirazione bloccata	83
3.5.7	Apnea	83

Capitolo 4	Impostazioni del ventilatore	85
4.1	Panoramica	86
4.2	Gruppi di pazienti	86
4.3	Impostazioni rapide	86
4.4	Impostazioni paziente	87
4.4.1	Visualizzazione della durata della ventilazione del paziente	90
4.5	Impostazione della modalità di ventilazione	91
4.5.1	Utilizzo della terapia Hi Flow O2	92
4.6	Specificazione delle impostazioni della modalità	94
4.6.1	Modifica delle impostazioni dei parametri	94
4.6.2	Modifica delle impostazioni dei parametri con il cambio di modalità	97
4.6.3	Informazioni sulla ventilazione di backup	98
4.6.4	Utilizzo della compensazione della resistenza del tubo (TRC)	99
4.6.5	Accesso alle impostazioni del paziente durante la ventilazione	101
4.6.6	Impostazioni dei parametri di comando	102
4.7	Utilizzo degli allarmi	110
4.7.1	Impostazione dei limiti di allarme	110
4.7.2	Regolazione dell'intensità degli allarmi (volume)	112
4.7.3	Memoria (buffer): visualizzazione delle informazioni sugli allarmi e della Guida in linea	112
4.7.4	Tabella delle impostazioni dei limiti di allarme	113
Capitolo 5	Ventilazione neonatale	117
5.1	Panoramica	118
5.2	Predisposizione della ventilazione neonatale	118
5.2.1	Impostazione del gruppo di pazienti e del peso	119
5.2.2	Selezione della modalità di ventilazione	120
5.2.3	Predisposizione del circuito paziente	121
5.2.4	Esecuzione dei test funzionali e delle procedure di calibrazione	126
5.2.5	Esecuzione della verifica preoperatoria	128
5.3	Modalità di ventilazione per i neonati	129
5.4	Parametri per la ventilazione neonatale	130
5.4.1	Peso	130
5.4.2	TI max	130

5.4.3	P-Rampa	131
5.5	Allarmi per la ventilazione neonatale.	131
5.5.1	Allarmi relativi al volume, Vt e VolMinEsp	131
5.6	Erogazione di ossigeno per i neonati.	131
Capitolo 6	Monitoraggio della ventilazione	133
6.1	Panoramica.	134
6.2	Visualizzazione dei dati numerici del paziente	135
6.2.1	Informazioni sui parametri di monitoraggio principali (MMP)	135
6.2.2	Visualizzazione dei dati del paziente nella finestra Monitoraggio	135
6.3	Visualizzazione dei dati grafici del paziente.	136
6.3.1	Informazioni sui tipi di grafico	138
6.3.2	Curve	139
6.3.3	Polmone Dinamico	144
6.3.4	StatoVent	144
6.3.5	Grafico ASV	144
6.4	Trend	144
6.4.1	Visualizzazione dei trend	145
6.5	Loop.	146
6.5.1	Visualizzazione dei loop	147
6.5.2	Memorizzazione dei loop	147
6.6	Tabella dei parametri monitorizzati	147
6.7	Congelamento delle curve e misurazione mediante cursore	157
Capitolo 7	Pannelli intelligenti	159
7.1	Panoramica	160
7.2	Pannello PolmDin (Polmone Dinamico)	160
7.2.1	Visualizzazione del pannello PolmDin (Polmone Dinamico)	160
7.2.2	Volume corrente (Vt)	161
7.2.3	Compliance (Cstat)	161
7.2.4	Trigger paziente: muscolo	161
7.2.5	Resistenza (Rinsp): albero bronchiale	162
7.3	Pannello StatoVent (Stato Ventilazione)	162
7.3.1	Visualizzazione del pannello StatoVent (Stato Ventilazione)	164

7.4	Pannello Grafico ASV	165
7.4.1	Visualizzazione del pannello Grafico ASV	165
Capitolo 8	Operazioni da eseguire in caso di allarme	167
8.1	Panoramica	168
8.2	Operazioni da eseguire in caso di allarme	171
8.3	Memoria degli allarmi	172
8.3.1	Accesso alla Guida in linea per gli allarmi	173
8.4	Informazioni sul registro eventi	174
8.5	Tabella per l'identificazione e la correzione degli allarmi	175
Capitolo 9	Funzioni speciali	195
9.1	Panoramica	196
9.2	Standby	196
9.3	Tacitazione Allarme	197
9.4	100% O2	198
9.5	Broncoaspirazione	199
9.6	Respiro Manuale	199
9.7	Pausa inspiratoria ed espiratoria	200
9.7.1	Pausa inspiratoria	200
9.7.2	Pausa espiratoria	200
9.8	Nebulizzatore	201
9.9	Stampa Schermo	202
9.10	Blocco/Sblocco Schermo	203
Capitolo 10	P/V Tool	205
10.1	Panoramica	206
10.1.1	Informazioni sulla sicurezza generali	206
10.1.2	Condizioni per l'uso	207
10.1.3	Indicazioni per l'uso	207
10.1.4	Controindicazioni per l'uso	207
10.2	Informazioni sulla finestra P/V Tool	207
10.3	Utilizzo di P/V Tool	209
10.3.1	Apertura di P/V Tool	209
10.3.2	Regolazione delle impostazioni dei comandi	209
10.4	Esecuzione di una manovra P/V Tool	211
10.5	Visualizzazione dei dati	211
10.5.1	Scelta dei dati da visualizzare	211
10.5.2	Dati numerici	214

10.5.3	Analisi dei dati	214
10.5.4	Utilizzo delle curve di riferimento	214
10.6	Esecuzione di una manovra di reclutamento	215
10.7	Chiusura di P/V Tool	215
Capitolo 11	Manutenzione	217
11.1	Panoramica	218
11.2	Pulizia, disinfezione e sterilizzazione	218
11.2.1	Linee guida generali per la pulizia	220
11.2.2	Linee guida generali per la disinfezione	221
11.2.3	Linee guida generali per la risterilizzazione	223
11.3	Manutenzione preventiva	226
11.3.1	Manutenzione del filtro sulla presa d'aria e del filtro della ventola	228
11.3.2	Utilizzo della batteria	229
11.3.3	Sostituzione della cella ossimetrica	232
11.4	Imballo e spedizione	233
11.5	Risterilizzazione della valvola espiratoria autoclavabile	233
11.5.1	Panoramica sulla risterilizzazione della valvola espiratoria	234
11.5.2	Preparazione e risterilizzazione della valvola espiratoria dopo l'uso	235
11.5.3	Pulizia e disinfezione della valvola espiratoria	235
11.5.4	Test visivo	237
11.5.5	Imballaggio	237
11.5.6	Sterilizzazione	237
11.5.7	Test prima dell'uso	238
11.5.8	Durata della valvola espiratoria	238
11.5.9	Valvola espiratoria sterilizzata in autoclave e imballata: durata e condizioni di stoccaggio	238
11.5.10	Smaltimento	238
Capitolo A	Specifiche	239
A.1	Caratteristiche fisiche	240
A.2	Requisiti ambientali	241
A.3	Specifiche pneumatiche	242
A.4	Specifiche elettriche	243
A.5	Impostazioni dei comandi	244
A.6	Parametri monitorizzati	251
A.7	Allarmi	256

A.8	Specifiche di configurazione	259
A.9	Specifiche del circuito paziente complessivo	261
A.10	Dati tecnici sulle prestazioni	262
A.10.1	Test sull'accuratezza	265
A.10.2	Prestazioni essenziali	265
A.11	Standard e approvazioni	266
A.12	Garanzia	266
A.13	Varie	268
Capitolo B	Modalità di ventilazione	269
B.1	Panoramica	270
B.2	Obiettivi della ventilazione	272
B.3	Modalità di ventilazione	272
B.3.1	Opzioni dei tempi del ciclo	275
B.4	Modalità (S)CMV	276
B.5	Modalità APVcmv / (S)CMV+	278
B.6	Modalità SIMV	280
B.7	Modalità APVsimv / SIMV+	282
B.8	Modalità PCV+	284
B.9	Modalità PSIMV+	286
B.10	Modalità PSIMV+ con PSync	288
B.11	Modalità DuoPAP	290
B.12	Modalità APRV	292
B.13	Modalità SPONT e NIV	294
B.14	Modalità NIV-ST	296
B.15	Modalità nCPAP-PS	298
B.15.1	Controindicazioni per l'uso	298
B.16	Terapia Hi Flow O2	300
B.17	Modalità ASV	302
B.18	Modalità INTELLiVENT-ASV 304	
B.19	Modalità di ventil. Sicurezza e condizione Ambient	305
Capitolo C	ASV, Adaptive Support Ventilation	307
C.1	Panoramica	308
C.1.1	Indicazioni per l'uso	308
C.1.2	Controindicazioni per l'uso	308
C.2	ASV e ASV 1.1	308
C.2.1	Differenze tra ASV e ASV 1.1	308

C.3	Impostazione dell'ASV	308
C.4	Uso clinico dell'ASV	310
C.4.1	Compensazione dello spazio morto del sistema	311
C.5	Ventilazione con l'ASV	311
C.5.1	Mantenimento di una ventilazione adeguata	311
C.5.2	Revisione delle impostazioni degli allarmi	312
C.5.3	Monitoraggio dell'ASV	313
C.6	Svezzamento	314
C.7	Descrizione funzionale dettagliata dell'ASV	315
C.7.1	Ventilazione minuto normale	315
C.7.2	Ventilazione minuto target	315
C.7.3	Strategia di protezione polmonare	316
C.7.4	Pattern respiratorio ottimale	317
C.7.5	Regolazione dinamica della protezione polmonare	319
C.7.6	Regolazione dinamica del pattern respiratorio ottimale	320
C.8	Dati tecnici della modalità ASV	321
C.8.1	Impostazioni di avvio ASV	323
Capitolo D	NIV - Ventilazione non invasiva	325
D.1	Panoramica	326
D.2	Vantaggi della ventilazione non invasiva	327
D.3	Requisiti per l'utilizzo	327
D.4	Controindicazioni	327
D.5	Potenziati reazioni avverse	328
D.6	Scelta dell'interfaccia paziente	328
D.7	Impostazioni dei comandi	328
D.8	Allarmi	329
D.9	Parametri monitorizzati	330
D.10	Ulteriori note sull'impiego della ventilazione non invasiva	330
D.11	Bibliografia	331
Capitolo E	Opzione del sensore di CO₂: Capnografia volumetrica	333
E.1	Panoramica	334
E.2	Eliminazione della CO ₂ (V'CO ₂)	334
E.3	End-tidal CO ₂ (PetCO ₂ e FetCO ₂)	335
E.4	Spazio morto delle vie aeree (V _{ds})	335
E.5	Ventilazione minuto alveolare (Valv)	336

E.6	Forma del capnogramma	336
E.7	Formule	338
E.8	Bibliografia	338
Capitolo F	Schema pneumatico	339
Capitolo G	Componenti e accessori	341
G.1	Panoramica	342
Capitolo H	Interfaccia di comunicazione	351
H.1	Panoramica	352
H.2	Informazioni sui protocolli di comunicazione	352
H.3	Utilizzo dell'interfaccia di comunicazione RS-232	354
H.3.1	Connessione a un monitor paziente	354
H.3.2	Modifica del protocollo di comunicazione	355
H.3.3	Connessione a un sistema di gestione dati del paziente (PDMS) o a un computer	356
H.3.4	Assegnazioni dei pin del connettore RS-232	357
H.4	Utilizzo dell'interfaccia di comunicazione di chiamata infermiere (6 pin)	358
H.4.1	Invio di segnali di allarme a un dispositivo remoto	358
H.4.2	Invio dei segnali di fase inspirazione:espirazione (I:E)	359
H.4.3	Assegnazioni dei pin del connettore Nurse (Infermiere) a 6 pin	359
Capitolo I	Configurazione	361
I.1	Panoramica	362
I.2	Accesso alla modalità Configurazione	362
I.3	Configurazione delle impostazioni generali	363
I.3.1	Lingua: selezione della lingua predefinita	363
I.3.2	Selezione delle unità di misura predefinite	363
I.3.3	Impostazione dell'intensità (volume) minima degli allarmi	364
I.4	Selezione delle opzioni dei tempi del ciclo, di nomenclatura delle modalità e della versione ASV	364
I.4.1	Impostazione delle opzioni dei tempi del ciclo	365
I.4.2	Scelta della convenzione di nomenclatura per le modalità	365
I.4.3	Scelta della versione ASV	365
I.5	Configurazione della visualizzazione dei parametri MMP	366

I.6	Finestra di impostazione (configurazione delle impostazioni rapide)	366
I.6.1	Configurazione delle singole impostazioni rapide . . .	366
I.6.2	Selezione di un'impostazione rapida predefinita . . .	370
I.6.3	Opzioni di configurazione SPO2 e INTELLiVENT . . .	370
I.7	Copia delle impostazioni di configurazione su un'unità di memoria USB	371
I.8	Configurazione delle opzioni software e hardware	371
I.8.1	Revisione delle opzioni installate	371
I.8.2	Aggiunta di opzioni software	372
I.8.3	Abilitazione delle opzioni hardware	373
I.8.4	Rimozione di opzioni	373
	Glossario	375
	Indice	383

1

Informazioni generali

1.1	Panoramica	22
1.2	Descrizione funzionale.	23
1.3	Descrizione fisica	26
1.4	Simboli presenti sulle etichette e sulla confezione del ventilatore	36

1.1 Panoramica

Il ventilatore HAMILTON-C3 è progettato per fornire supporto ventilatorio a pressione positiva a pazienti adulti e pediatrici e, in via opzionale, a pazienti neonatali.

Modalità di ventilazione. Questo ventilatore completo per terapia intensiva offre un'ampia gamma di modalità di ventilazione, incluse le modalità di ventilazione intelligente di Hamilton Medical, Adaptive Support Ventilation (ASV®) e, in via opzionale, INTELLiVENT®-ASV e la modalità di terapia con ossigeno ad alto flusso.

Per maggiori dettagli sulle modalità, vedere l'Appendice B.

Monitoraggio. Il ventilatore HAMILTON-C3 offre svariate funzioni di monitoraggio. I parametri monitorizzati sono visualizzati in forma numerica. È anche possibile visualizzare questi dati in forma grafica, attraverso una combinazione di curve in tempo reale (forme d'onda), loop, trend e speciali "pannelli intelligenti".

I cosiddetti "pannelli intelligenti" sono costituiti dal pannello Polmone Dinamico (PolmDin), che mostra l'attività polmonare, e dal pannello Stato Ventilazione (StatoVent), che indica il livello di dipendenza del paziente dal ventilatore.

I dati monitorizzati del ventilatore HAMILTON-C3 sono basati su misurazioni di pressione e di flusso effettuate dal sensore di flusso Hamilton Medical, montato in posizione prossimale tra il raccordo a Y e il paziente, oltre che su misurazioni della FiO2 effettuate dall'ossimetro integrato.

Allarmi. Il ventilatore HAMILTON-C3 dispone di allarmi regolabili dall'operatore e allarmi non regolabili che contribuiscono a garantire la sicurezza del paziente.

Interfaccia utente. Il design ergonomico del ventilatore, comprendente uno schermo touchscreen a colori da 12,4", una manopola a pressione-rotazione e una serie di tasti, consente di accedere facilmente alle impostazioni e ai parametri monitorizzati del ventilatore. Il display può essere inclinato fino a 45 gradi.

Personalizzazione. È possibile personalizzare il ventilatore HAMILTON-C3 in modo tale che si avvii con le impostazioni definite dall'ospedale.

Alimentazione. Il ventilatore HAMILTON-C3 utilizza l'alimentazione CA o CC come fonte di alimentazione principale. In caso di interruzione della fonte di alimentazione principale, intervengono automaticamente le batterie di riserva.

Montaggio. Per il ventilatore HAMILTON-C3 è previsto un carrello standard, una soluzione compatta di trasporto e il montaggio su un ripiano. Il carrello è dotato di spazio per le bombole di ossigeno. Con una piastra adattatore, il ventilatore può essere montato su un carrello di trasporto standard.

Funzione di nebulizzazione. La funzione di nebulizzazione consente al ventilatore HAMILTON-C3 di alimentare un nebulizzatore pneumatico connesso all'apposita uscita. La funzione di nebulizzazione pneumatica è disabilitata durante la ventilazione neonatale.

Opzioni

Per il ventilatore HAMILTON-C3 sono disponibili le seguenti opzioni.

Opzione	Descrizione
<i>Per alcune opzioni è necessario hardware aggiuntivo. Le opzioni sono abilitate nella modalità Configurazione. Non tutte le opzioni sono disponibili in tutti i mercati.</i>	
Supporto per pazienti adulti/pediatrici	Ventilazione di pazienti adulti e pediatrici.
Supporto per pazienti neonatali	Ventilazione di pazienti neonatali a partire da un volume corrente di 2 ml.
Modalità di ventilazione nCPAP-PS	Progettata per applicare pressione positiva continua delle vie aeree per via nasale con pressione di supporto supplementare a neonati e bambini piccoli.
Terapia Hi Flow O2	Fornisce un flusso continuo di aria e ossigeno riscaldati e umidificati.
P/V Tool Pro	P/V Tool è una manovra diagnostica e di monitoraggio utilizzata per valutare la compliance polmonare.
INTELLiVENT-ASV	INTELLiVENT-ASV è una modalità di ventilazione avanzata per regolare automaticamente l'eliminazione della CO2 e l'ossigenazione sia per i pazienti passivi sia per i pazienti che respirano spontaneamente, in base ai dati fisiologici del paziente e ai target impostati dal medico.

Opzione	Descrizione
<i>Per alcune opzioni è necessario hardware aggiuntivo. Le opzioni sono abilitate nella modalità Configurazione. Non tutte le opzioni sono disponibili in tutti i mercati.</i>	
Sensore di CO2	Monitorizza costantemente l'anidride carbonica nelle vie aeree e riporta la PetCO2 e la CO2 inspirata/espirta per visualizzare e segnalare gli allarmi.
Sensore di SpO2	Monitorizza continuamente la saturimetria per visualizzare e segnalare gli allarmi. Vedere <i>Saturimetria - Istruzioni per l'uso</i>
Interfaccia di comunicazione	Fornisce una connessione a un monitor remoto, a un sistema di gestione dati del paziente (PDMS) o a un altro sistema computerizzato.
Chiamata infermiere	Con l'interfaccia di chiamata infermiere il ventilatore trasmette gli allarmi e i messaggi di allarme al sistema di chiamata infermiere.

1.2 Descrizione funzionale

Nelle sezioni che seguono sono descritti i componenti e il funzionamento del ventilatore HAMILTON-C3.

1.2.1 Descrizione generale del sistema

Il ventilatore HAMILTON-C3 è un sistema per ventilazione di tipo pneumatico, a controllo elettronico, con un sistema di compressione aria integrato. Funziona a corrente alternata o a corrente continua ed

è dotato di batterie di riserva destinate a fare fronte ad interruzioni dell'alimentazione principale o ad un'instabilità di rete, oltre che a facilitare il trasporto all'interno dell'ospedale. Il sistema pneumatico del ventilatore eroga i gas, mentre i sistemi elettrici controllano la componente pneumatica, monitorizzano gli allarmi e distribuiscono l'alimentazione.

L'operatore interagisce con il sistema a microprocessore del ventilatore HAMILTON-C3 attraverso uno schermo touchscreen, dei tasti e una manopola a pressione-rotazione. I dati immessi dall'operatore vengono interpretati dal sistema pneumatico del ventilatore HAMILTON-C3 come istruzioni per fornire al paziente una miscela di gas controllata con precisione. Inoltre, il ventilatore riceve dati dal sensore di flusso prossimale e da altri sensori montati all'interno del ventilatore. In base a questi dati monitorizzati, il ventilatore regola l'erogazione di gas al paziente. I dati monitorizzati sono anche visualizzati sull'interfaccia grafica utente.

Il sistema a microprocessore del ventilatore controlla l'erogazione di gas e il monitoraggio del paziente. Le funzioni di erogazione del gas e di monitoraggio sono sottoposte a controllo crociato da parte del controller degli allarmi. Il controllo crociato consente di evitare un guasto simultaneo delle due funzioni principali e minimizza i rischi di errore del software.

Un sistema completo di allarmi acustici e visivi contribuisce a garantire la sicurezza del paziente. Gli allarmi di tipo clinico possono segnalare una condizione fisiologica anormale. Gli allarmi di tipo tecnico, attivati dagli auto-test del ventilatore che prevedono sistemi di controllo permanente, possono indicare un guasto dell'hardware o del software. Quando si attivano alcuni allarmi tecnici, una speciale modalità di

ventilazione Sicurezza garantisce l'erogazione di una ventilazione minuto di base, concedendo all'operatore il tempo di mettere in atto le necessarie azioni correttive. In presenza di una condizione critica, tale da mettere potenzialmente a rischio la sicurezza della ventilazione, il ventilatore HAMILTON-C3 entra nella cosiddetta "condizione Ambient": la via inspiratoria e la valvola espiratoria si aprono, consentendo al paziente che ne sia in grado di inspirare aria ambiente attraverso la via inspiratoria e di espirare attraverso la valvola espiratoria.

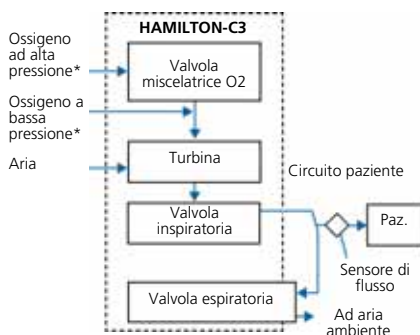
Il ventilatore HAMILTON-C3 dispone di diversi mezzi per garantire il mantenimento di pressioni paziente o respiratorie di sicurezza. Il livello massimo della pressione di ventilazione è garantito dal limite di allarme di pressione alta. Se viene raggiunto il limite di pressione alta impostato, il ventilatore cicla in espirazione. La pressione del ventilatore non può superare 60 cmH₂O.

1.2.2 Alimentazione pneumatica ed erogazione dei gas

Il ventilatore HAMILTON-C3 impiega aria ambiente e ossigeno a bassa o ad alta pressione (Figura 1-1). È obbligatorio utilizzare ossigeno medicale. L'aria entra nel ventilatore attraverso la porta di ingresso dei gas freschi e viene compressa insieme all'ossigeno dalla turbina. L'ossigeno entra attraverso una porta per gas ad alta¹ o a bassa² pressione.

1. Ossigeno ad alta pressione: massima pressione consentita, 600 kPa.
2. Ossigeno a bassa pressione: massima pressione consentita, 600 kPa/massimo flusso consentito, 15 l/min.

Figura 1-1 Erogazione dei gas nel ventilatore HAMILTON-C3



* È necessaria una sola fonte di ossigeno (alta o bassa)

All'interno del ventilatore, i gas entrano nel sistema pneumatico del ventilatore. Se il ventilatore è alimentato con ossigeno ad alta pressione, una valvola miscelatrice fornisce la concentrazione impostata dall'operatore. Se il ventilatore è alimentato con ossigeno a bassa pressione, la concentrazione di ossigeno erogata è determinata dal flusso fornito dalla fonte di ossigeno.

Il gas viene fornito al paziente attraverso la valvola inspiratoria. Il microprocessore controlla sia il grado di apertura della valvola inspiratoria, sia il tempo di apertura necessari a soddisfare le impostazioni dell'operatore.

I gas erogati al paziente passano attraverso la branca inspiratoria del circuito paziente, che può comprendere uno o più dei seguenti componenti: filtro inspiratorio, tubi, umidificatore, raccogli condensa, raccordo a Y e sensore di flusso. Un nebulizzatore pneumatico interno fornisce il flusso del nebulizzatore.

I gas espirati dal paziente passano attraverso la branca espiratoria del circuito paziente, comprendente i tubi, il sensore di flusso, il raccordo a Y, la calotta e la mem-

brana della valvola espiratoria. I gas sono scaricati attraverso la calotta della valvola espiratoria in modo che il gas espirato non entri in contatto con i componenti interni del ventilatore. Le misurazioni effettuate a livello del sensore di flusso forniscono i dati di pressione, flusso e volume.

Una cella ossimetrica (sensore di ossigeno) monitorizza la concentrazione di ossigeno nei gas da erogare al paziente. Questa cella galvanica genera una tensione proporzionale alla pressione parziale di ossigeno nei gas erogati. La misurazione della concentrazione di ossigeno è compensata per le variazioni della pressione barometrica.

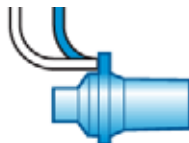
Il funzionamento della turbina è coordinato con quello della valvola espiratoria, in modo da mantenere a livelli adeguati la pressione del sistema.

1.2.3 Monitoraggio dei gas mediante il sensore di flusso

Il ventilatore HAMILTON-C3 effettua misurazioni accurate di flusso, volume e pressione a livello delle vie aeree del paziente, mediante il sensore di flusso Hamilton Medical. Grazie a questo sensore di flusso prossimale, il ventilatore è in grado di rilevare anche sforzi respiratori deboli del paziente. Con il suo trigger a flusso altamente sensibile e il suo rapido tempo di risposta, il ventilatore consente di minimizzare il lavoro respiratorio del paziente.

Il sensore di flusso contiene una membrana sottile a forma di rombo situata all'interno di un alloggiamento esterno ed è dotato di una porta di pressione su entrambi i lati. La membrana presenta un orificio ad apertura variabile, che può essere attraversato da un flusso bidirezionale.

Figura 1-2 Sensore di flusso (pazienti adulti/pediatrici)



Le dimensioni dell'orificio variano a seconda dell'entità del flusso. All'aumentare del flusso, l'orificio si apre progressivamente, e simultaneamente si genera una caduta di pressione attraverso di esso. La pressione differenziale viene misurata da un sensore di pressione differenziale ad alta precisione, situato all'interno del ventilatore. La differenza di pressione varia con il flusso (relazione determinata durante la calibrazione del sensore di flusso), pertanto il flusso di ventilazione del paziente è determinato in base alla caduta di pressione. Il ventilatore calcola il volume in base alle misurazioni del flusso.

Il sensore di flusso è estremamente accurato anche in presenza di secrezioni, umidità e farmaci nebulizzati. Per impedire l'ostruzione delle linee di rilevazione, queste vengono sciacquate con gas miscelati (flusso di spurgo).

1.3 Descrizione fisica

1.3.1 Circuiti paziente e accessori

AVVERTENZA

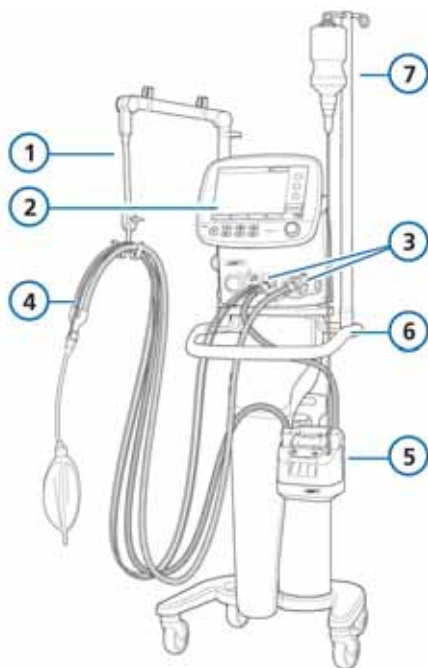
Per garantire il corretto funzionamento del ventilatore, impiegare solo i componenti e gli accessori specificati nell'Appendice G e nel catalogo dei prodotti o che sono specificati come compatibili con questo ventilatore.

AVVISO

L'utilizzo di un circuito paziente ad alta resistenza può influire sull'accuratezza delle misurazioni di pressione e volume. L'accuratezza è stata testata con dispositivi Hamilton Medical utilizzando circuiti paziente PN 281592 per neonati e PN 260086 per adulti e bambini.

Nella Figura 1-3 è rappresentato il ventilatore HAMILTON-C3 con il suo circuito paziente e i suoi accessori. Per maggiori dettagli sui circuiti paziente e gli accessori forniti da Hamilton Medical, contattare il rappresentante Hamilton Medical.

Figura 1-3 HAMILTON-C3 con gli accessori

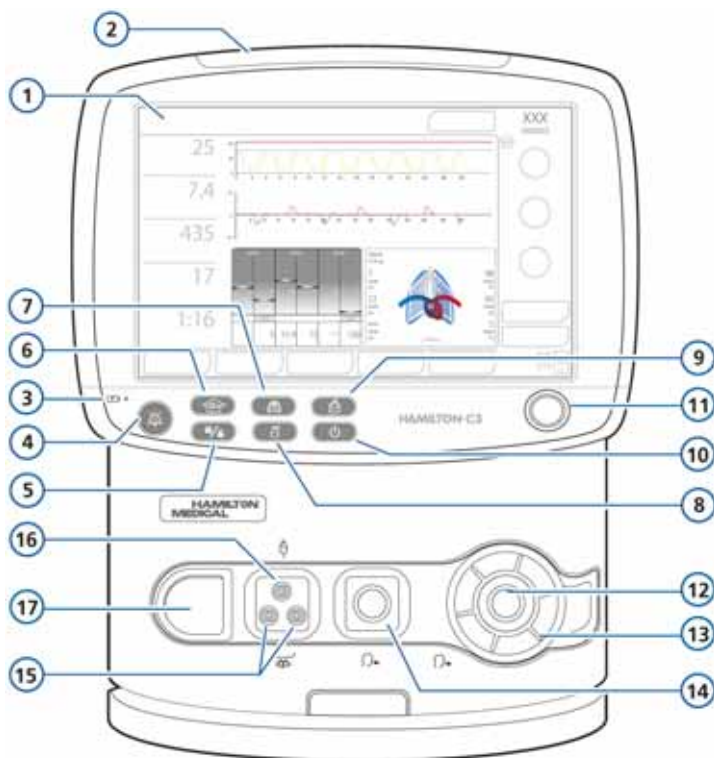


- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---------------|
| 1 | Braccio di supporto | 5 | Umidificatore |
| 2 | Display e comandi | 6 | Carrello |
| 3 | Connessioni del circuito paziente | 7 | Portaflabo |
| 4 | Circuito paziente | | |

1.3.2 Unità ventilatore






Le Figure da 1-4 a 1-7 mostrano i comandi, gli indicatori ed altri componenti importanti dell'unità ventilatore.

Figura 1-4 Vista frontale



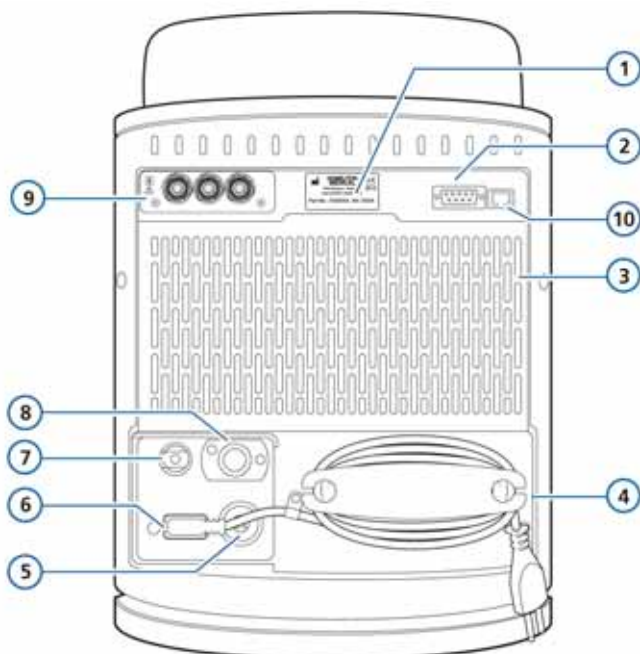
Elemento	Descrizione
1	Display. Schermo touchscreen che fornisce l'accesso alle misurazioni e ai comandi.
2	Lampada di allarme. Si accende quando si attiva un allarme (rosso lampeggiante = priorità alta; giallo lampeggiante = priorità media; giallo fisso = priorità bassa).
3	Indicatore di caricamento batteria. Acceso quando il ventilatore è connesso all'alimentazione CA o a > 20 V CC, anche a ventilatore spento. Le batterie vengono caricate quando il dispositivo è connesso all'alimentazione principale.



Elemento	Descrizione
<p>4</p> 	<p>Tasto Tacitazione Allarme. Tacita l'allarme acustico principale del ventilatore per 2 minuti. Premere il tasto una seconda volta per annullare la tacitazione. Il tasto lampeggia in rosso in presenza di un allarme attivo non silenziato. La retroilluminazione del tasto è rossa quando la tacitazione è attivata. Vedere la Sezione 9.3.</p>
<p>5</p> 	<p>Tasto Blocco/Sblocco Schermo. Evita modifiche accidentali alle impostazioni. Vedere la Sezione 9.10.</p> <p>Quando il blocco schermo è attivato, la retroilluminazione del tasto è verde e i seguenti elementi sono disattivati: schermo touchscreen, manopola a pressione-rotazione, tasti Accensione/Standby e Stampa Schermo.</p> <p>I tasti seguenti sono attivi: Tacitazione Allarme, Respiro Manuale, 100% O2, Nebulizzatore.</p>
<p>6</p> 	<p>Tasto 100% O2. Quando è attivato, la retroilluminazione del tasto è verde. Vedere la Sezione 9.4.</p> <p>Pazienti adulti/pediatrici: eroga il 100% di ossigeno per 2 min. La concentrazione di ossigeno effettivamente applicata è visualizzata sul comando di regolazione dell'ossigeno (verde). Premere il tasto una seconda volta o modificare manualmente la concentrazione di ossigeno (FiO2) per interrompere l'erogazione di ossigeno.</p> <p>Pazienti neonatali: eroga il 125% rispetto all'ultima impostazione dell'ossigeno per 2 min. Il colore della retroilluminazione diventa verde e la concentrazione di ossigeno attualmente applicata è visualizzata sul comando di regolazione dell'ossigeno. Premere il tasto una seconda volta o modificare manualmente la concentrazione di ossigeno (FiO2) per interrompere l'erogazione di ossigeno.</p>
<p>7</p> 	<p>Tasto Respiro Manuale. Se premuto e rilasciato durante l'espirazione, attiva un ciclo respiratorio meccanico. Se viene tenuto premuto durante qualunque fase del ciclo respiratorio, attiva un'inspirazione prolungata. Quando è attivato, la retroilluminazione del tasto è verde. Vedere la Sezione 9.6.</p>
<p>8</p> 	<p>Tasto Nebulizzatore on/off. Attiva il nebulizzatore pneumatico durante la fase inspiratoria, se è utilizzato ossigeno ad alta pressione. La nebulizzazione si arresta automaticamente dopo 30 minuti. Spegnerla prima del termine premendo nuovamente il tasto. Quando è attivato, la retroilluminazione del tasto è verde. Vedere la Sezione 9.8.</p>
<p>9</p> 	<p>Tasto Stampa Schermo. Salva un file JPG della schermata visualizzata sul ventilatore su un'unità di memoria USB. L'indicatore verde è acceso quando il dispositivo salva l'immagine sull'unità di memoria USB. Vedere la Sezione 9.9.</p>

Elemento	Descrizione
<p>10</p> 	<p>Tasto Accensione/Standby. Accende e spegne il ventilatore e attiva la modalità di attesa (standby).</p> <p>Per accendere il ventilatore, premere il tasto per 3 secondi circa. Per mettere il ventilatore in standby, premere e rilasciare il tasto, quindi toccare Attiva standby sul display. Per maggiori dettagli, vedere la Sezione 9.2.</p> <p>Per spegnere il ventilatore, premere il tasto Accensione/Standby e rilasciare. Toccare il tasto Attiva standby per confermare. Premere nuovamente il tasto Accensione/Standby per > 3 secondi per spegnere il ventilatore; oppure, in presenza di un guasto tecnico, tenere premuto il tasto per > 10 secondi.</p> <p>La retroilluminazione del tasto cambia colore in base allo stato del ventilatore:</p> <p>Quando la ventilazione è attivata, il tasto è bianco. In standby, il tasto è verde.</p>
<p>11</p>	<p>Manopola a pressione-rotazione. Utilizzata per selezionare e regolare le impostazioni del ventilatore. Quando il ventilatore è acceso compare un anello verde intorno alla manopola.</p>
<p>12</p> 	<p>Porta Dal paziente. Per la connessione della branca espiratoria del circuito paziente e della valvola espiratoria.</p>
<p>13</p>	<p>Calotta e membrana della valvola espiratoria.</p>
<p>14</p> 	<p>Porta Al paziente. Per la connessione del filtro inspiratorio e della branca inspiratoria del circuito paziente.</p>
<p>15</p> 	<p>Connettori del sensore di flusso Hamilton Medical. Il tubo azzurro va collegato al connettore azzurro. Il tubo chiaro va collegato al connettore bianco.</p>
<p>16</p> 	<p>Connettore di uscita del nebulizzatore pneumatico. Porta del nebulizzatore pneumatico. Per maggiori dettagli, vedere la Sezione 9.8.</p>
<p>17</p>	<p>Cella ossimetrica con coperchio. Per sostituire la cella ossimetrica, vedere la Sezione 11.3.3.</p>

Figura 1-5 Vista posteriore



Elemento	Descrizione
1	Etichetta con numero di serie
2	Connettore RS-232. Deve essere coperto durante il trasporto del paziente per proteggere il dispositivo dall'ingresso di acqua.
3	Presca d'aria fresca e vie di ventilazione della ventola di raffreddamento, filtri antipolvere ed HEPA (dietro il coperchio). Per maggiori dettagli sulla sostituzione dei filtri, vedere il Capitolo 11.
4	Cavo di alimentazione CA con clip di fissaggio
5	Connettore di alimentazione CC
6	Presca di collegamento all'alimentazione CA
7	Connettore dell'ossigeno a bassa pressione
8	Connettore di ingresso ossigeno ad alta pressione DISS o NIST
9	Scheda di comunicazione (opzionale). Offre una o più delle seguenti opzioni: monitoraggio della CO2, monitoraggio della SPO2, porta di chiamata infermiere
10	Connettore Ethernet RJ-45. Esclusivamente per uso interno.

Figura 1-6 Vista laterale con lo sportello delle batterie



Elemento	Descrizione
1	Monitor a inclinazione regolabile
2	 Connettore USB. Utilizzato soltanto per i dispositivi di memoria passivi, per aggiornamenti software, esportazione del registro eventi, esportazione e importazione delle impostazioni di configurazione e stampa schermo.
3	Sportello delle batterie. Le batterie si trovano all'interno dello sportello.
4	Presa d'aria di raffreddamento. Non ostruire.

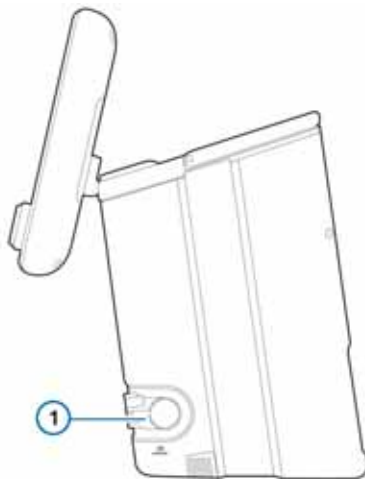



Figura 1-7. Vista laterale con la porta di scarico

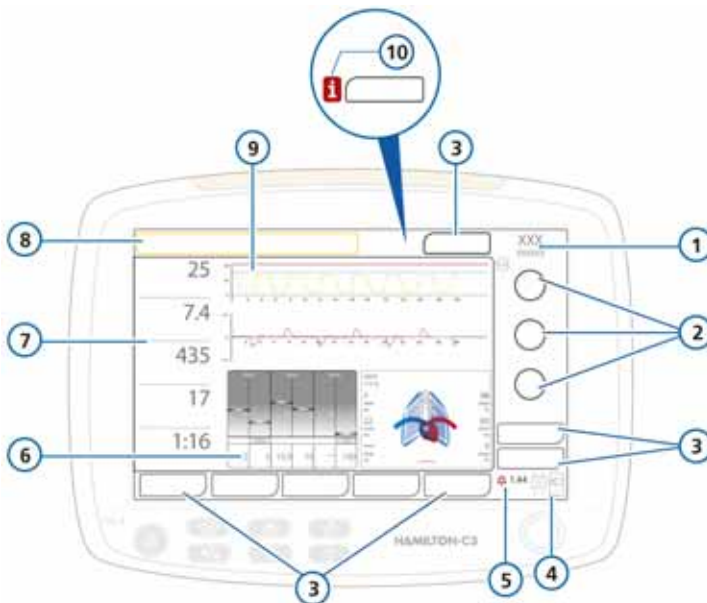
Elemento	Descrizione
1	Porta di scarico della valvola espiratoria. Non ostruire.


EXHAUST

1.3.3 Visualizzazione principale

Dalla visualizzazione principale è possibile accedere a tutte le finestre di modalità, comandi, allarmi e monitoraggio durante la normale ventilazione del paziente.

Figura 1-8 Visualizzazione principale



Elemento	Descrizione
1	Modalità attiva e gruppo di pazienti
2	Comandi principali. Sono i comandi più importanti. Toccare il tasto Comandi (3) per visualizzare tutti i comandi per la modalità selezionata.
3	Tasti di apertura delle finestre (etichette). Aprono le finestre corrispondenti.
4	Alimentazione. Mostra tutte le fonti di alimentazione disponibili. L'icona circondata da riquadro identifica la fonte di alimentazione attualmente in uso (CA = di rete, CC = a corrente continua, 1 = batteria 1, 2 = batteria 2). La porzione verde dell'icona batteria mostra il livello di carica, la porzione rossa il livello di esaurimento.
5	Indicatore e countdown di tacitazione allarme. Mostra se è stata attivata la tacitazione dell'allarme acustico e il tempo di tacitazione residuo.
6	Area grafica. Mostra una selezione configurabile dall'operatore di curve, trend, loop e/o pannelli intelligenti (PolmDin, StatoVent, Grafico ASV).

Elemento	Descrizione
7	Parametri di monitoraggio principali (MMP). Elenco configurabile dei parametri monitorizzati. È possibile visualizzare tutti i valori dei parametri nella finestra Monitoraggio. I parametri MMP cambiano colore quando viene attivato un allarme corrispondente. Il colore riflette la priorità dell'allarme (rosso per alta priorità, giallo per media o bassa priorità).
8	Barra dei messaggi. Visualizza i messaggi di allarme contraddistinti da diversi colori. Se un allarme è attivo, toccare la barra dei messaggi per visualizzare la memoria degli allarmi (buffer).
9	Curva pressione/tempo. <ul style="list-style-type: none">• Mostrata per impostazione predefinita, ma può essere modificata.• La curva mostra i cicli respiratori del paziente.• La linea rossa è l'impostazione di allarme di pressione alta Pmax.• La linea blu è il limite di pressione, automaticamente 10 cmH2O sotto l'impostazione di allarme Pmax.• I triangoli rosa indicano che il paziente sta attivando il trigger.
10	Indicatore allarmi progressi (icona i). Segnala che la memoria degli allarmi contiene informazioni su allarmi progressi. Per accedere alla memoria degli allarmi, toccare l'icona i.

1.4 Simboli presenti sulle etichette e sulla confezione del ventilatore

Tabella 1-1 Simboli presenti sulle etichette e sulla confezione del ventilatore

Simbolo	Definizione
	Tasto Accensione/Standby
	Produttore
	Data di fabbricazione
	Parte applicata di tipo B (classificazione degli apparecchi elettromedicali: tipo B, secondo le specifiche della normativa IEC 60601-1)
	Parte applicata di tipo BF (classificazione degli apparecchi elettromedicali: tipo BF, secondo le specifiche della normativa IEC 60601-1)
	Consultare il manuale operatore. Per informazioni complete, consultare il manuale operatore. Questa etichetta presente sul ventilatore avvisa l'operatore che sono disponibili informazioni dettagliate nel manuale operatore. Nel manuale operatore, questo simbolo rimanda all'etichetta sul ventilatore.
	Simbolo di "Attenzione". Parti applicate non protette da defibrillazione.
	Marchio di Conformità CE: marchio di approvazione che garantisce la conformità dell'apparecchio alla Direttiva del Consiglio Europeo 93/42/CEE sui dispositivi medici
	Indica il grado di protezione contro le scosse elettriche secondo la normativa IEC 60601-1. I dispositivi di classe II hanno un isolamento doppio o rinforzato e non necessitano di messa a terra di protezione.
	Il marchio TÜV NRTL con gli indicatori "C" e "US" indica che il prodotto è conforme ai requisiti di sicurezza stabiliti dalle autorità canadesi e statunitensi.

Tabella 1-1 Simboli presenti sulle etichette e sulla confezione del ventilatore


Simbolo	Definizione
	Smaltire secondo le disposizioni della Direttiva del Consiglio Europeo 2002/96/CE o WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment, rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche)
	Numero di serie
	Rivolgere verso l'alto durante il trasporto e lo stoccaggio
	Fragile, maneggiare con cura durante il trasporto e lo stoccaggio
	Tenere in luogo asciutto durante il trasporto e lo stoccaggio
	Limiti di temperatura per il trasporto e lo stoccaggio
	Limiti di umidità per il trasporto e lo stoccaggio
	Limiti di pressione atmosferica per il trasporto e lo stoccaggio
	Limiti di impilamento per il trasporto e lo stoccaggio
	Materiali riciclabili
	Massa
IP21	Protetto dalla caduta verticale di gocce d'acqua e dalla penetrazione di corpi solidi di dimensioni superiori a 12,5 mm.

Tabella 1-1 Simboli presenti sulle etichette e sulla confezione del ventilatore











Simbolo	Definizione
	<p>Il ventilatore HAMILTON-C3 presenta dei rischi inaccettabili per il paziente, il personale medico o altre persone all'interno dell'ambiente di risonanza magnetica.</p>
	<p>Autoclavabile.</p> <p>Le parti autoclavabili possono essere poste all'interno di un autoclave (ad es. un'autoclave a vapore) senza subire danni. Questi componenti sopportano temperature fino a circa 134 °C. Il modo appropriato per risterilizzare le parti autoclavabili viene descritto nella <i>Guida alla risterilizzazione</i> fornita dal produttore.</p> <p>La parti che Hamilton Medical identifica come <i>autoclavabili</i> possono essere sottoposte a sterilizzazione a vapore senza subire danni.</p>
	<p>Riutilizzabile.</p> <p>Una parte riutilizzabile è un dispositivo medico o un componente di un dispositivo medico che può essere riutilizzato se viene sottoposto a una forma di risterilizzazione nel passaggio da un paziente all'altro. Il modo appropriato per risterilizzare le parti riutilizzabili viene descritto nella <i>Guida alla risterilizzazione</i> fornita dal produttore.</p> <p>La parti che Hamilton Medical identifica come <i>riutilizzabili</i> non possono essere sottoposte a sterilizzazione a vapore in autoclave.</p>
	<p>Monouso</p>
	<p>Applicabile per il gruppo di pazienti neonatale</p>
	<p>Applicabile per il gruppo di pazienti pediatrico</p>
	<p>Applicabile per il gruppo di pazienti adulti</p>

Tabella 1-1 Simboli presenti sulle etichette e sulla confezione del ventilatore

Simbolo	Definizione
	Applicabile per il gruppo di pazienti neonatale/pediatrico
	Applicabile per il gruppo di pazienti pediatrico/adulti
	Applicabile per tutti i gruppi di pazienti

2

Preparazione per la ventilazione

2.1	Introduzione	42
2.2	Connessione dell'umidificatore	43
2.3	Installazione del circuito paziente	43
2.4	Installazione del nebulizzatore pneumatico	50
2.5	Impostazione del monitoraggio della CO2	51
2.6	Impostazione del sensore di SpO2	56
2.7	Installazione del nebulizzatore Aerogen Pro	56
2.8	Utilizzo di un filtro espiratorio	57
2.9	Connessione a una fonte di alimentazione	57
2.10	Informazioni sulle batterie	58
2.11	Connessione all'alimentazione di ossigeno	60
2.12	Utilizzo del carrello	63
2.13	Connessione a un dispositivo esterno	64
2.14	Accensione del ventilatore	64
2.15	Spegnimento del ventilatore	65
2.16	Linee guida per la navigazione sul display	66

2.1 Introduzione

AVVERTENZA

- Qualunque dispositivo supplementare connesso ad apparecchiature elettromedicali deve essere conforme agli standard IEC o ISO applicabili (per esempio, IEC 60950-1 per apparecchiature di elaborazione dei dati). Inoltre, tutte le configurazioni devono rispettare i requisiti stabiliti per i sistemi elettromedicali (vedere IEC 60601-1, clausola 16).
- Chiunque connetta un dispositivo supplementare ad un'apparecchiatura elettromedicale configura un sistema medicale ed è, pertanto, responsabile della conformità di quest'ultimo ai requisiti per i sistemi elettromedicali. Le leggi locali hanno la priorità rispetto ai requisiti sopra menzionati. In caso di domande su come procedere, consultare il rappresentante o l'assistenza tecnica Hamilton Medical.
- In caso di guasto al ventilatore, la mancata disponibilità immediata di un mezzo alternativo di ventilazione può causare la morte del paziente.
- Il ventilatore non deve essere utilizzato in una camera iperbarica.
- Prima di iniziare la ventilazione, assicurarsi che la cella ossimetrica sia installata. Vedere la Sezione 11.3.3.
- L'aggiunta di accessori o altre parti o componenti al ventilatore HAMILTON-C3 può modificare il gradiente di pressione nel ventilatore HAMILTON-C3; queste modifiche al ventilatore HAMILTON-C3 possono influire negativamente sulle prestazioni del ventilatore.

- Per evitare contropressioni e possibili lesioni al paziente, non collegare componenti non espressamente raccomandati da Hamilton Medical alla porta di scarico della valvola espiratoria (per esempio, spirometri, tubi o altri dispositivi).
- Per evitare un aumento delle emissioni elettromagnetiche, una riduzione dell'immunità elettromagnetica o interruzioni del funzionamento del ventilatore o di qualsiasi accessorio, utilizzare solo accessori e cavi espressamente indicati nel presente manuale.
- Per evitare interruzioni del funzionamento del ventilatore dovute a interferenze elettromagnetiche, evitare di utilizzarlo con altri dispositivi nelle vicinanze o posizionati sopra di esso. Se l'impiego in tali condizioni è necessario, verificare il normale funzionamento del ventilatore nella configurazione da utilizzare.
- Il corretto funzionamento del dispositivo può essere compromesso in prossimità di apparecchiature chirurgiche ad alta frequenza in funzione, microonde, onde corte o campi magnetici forti.
- Per informazioni importanti sull'utilizzo in sicurezza del carrello del ventilatore HAMILTON-C3, vedere la Sezione 2.12.

ATTENZIONE

- *Prima di utilizzare il ventilatore per la prima volta, Hamilton Medical raccomanda di pulire le parti esterne e di sterilizzare i componenti, come descritto nel Capitolo 10.*

- Per isolare elettricamente i circuiti del ventilatore da tutti i poli elettrici contemporaneamente, disconnettere la spina dalla presa di alimentazione.
- Per evitare possibili danni al paziente, non ostruire le aperture situate sul retro e sul lato (ventola di raffreddamento) del ventilatore. Tali aperture costituiscono le vie di ventilazione per il raffreddamento forzato attuato dalla ventola.

2.2 Connessione dell'umidificatore

⚠ AVVERTENZA

- Per evitare possibili danni al paziente e danni provocati dalla penetrazione di acqua all'interno del ventilatore, accertarsi che le impostazioni di temperatura e umidificazione dell'umidificatore siano appropriate.
- Per evitare possibili danni al paziente e all'apparecchiatura, non accendere l'umidificatore prima di aver attivato e regolato il flusso di gas. Se il riscaldatore viene avviato o lasciato acceso senza flusso di gas per periodi prolungati, si può verificare un surriscaldamento con conseguente erogazione al paziente di un bolo di aria calda. In questa eventualità, i tubi del circuito potrebbero fondersi. Spegnere l'interruttore di accensione del riscaldatore prima di interrompere il flusso di gas.

⚠ ATTENZIONE

Controllare regolarmente che non vi sia acqua accumulata nei raccogli condensa e nei tubi del circuito paziente. Eliminarla, se necessario.

Connettere un umidificatore al ventilatore HAMILTON-C3, utilizzando il supporto a binario situato sulla colonna del carrello. Predisporre l'umidificatore seguendo le indicazioni del produttore riportate nel manuale operativo.

2.3 Installazione del circuito paziente

⚠ AVVERTENZA

- Per ridurre al minimo il rischio di contaminazione batterica o danni fisici, maneggiare i filtri antibatterici con cautela.
- Assicurarsi che sia installato un filtro HEPA.
- Per evitare una contaminazione del paziente o del ventilatore, utilizzare sempre un filtro antibatterico o un HMEF/HME tra il paziente e la porta inspiratoria.
- Per ogni nuovo paziente, utilizzare sempre un circuito paziente nuovo o accuratamente decontaminato.
- Per ridurre il rischio di incendio, utilizzare solo circuiti paziente previsti per l'uso in ambienti con concentrazioni elevate di ossigeno. Non utilizzare circuiti antistatici o elettricamente conduttivi.
- Utilizzare solo accessori e consumabili con marcatura CE approvata.

AVVISO

- Qualsiasi filtro antibatterico, HMEF/HME o accessorio addizionale montato sulla branca espiratoria può aumentare in modo rilevante la resistenza al flusso e quindi pregiudicare la ventilazione.
- Per garantire che le connessioni del circuito paziente siano a tenuta, eseguire il test di tenuta ogni volta che si installa un circuito o si sostituisce un componente del circuito.
- Non combinare l'adattatore per vie aeree del sensore di CO₂ neonatale con il sensore di flusso per pazienti adulti. Possono verificarsi artefatti durante la misurazione.
- Per assicurare un funzionamento ottimale del ventilatore, utilizzare circuiti paziente Hamilton Medical oppure altri circuiti conformi alle specifiche indicate nell'Appendice A. Se si modificano le configurazioni del circuito paziente Hamilton Medical (per esempio, con l'aggiunta di componenti), assicurarsi di non superare i valori di resistenza inspiratoria ed espiratoria del circuito paziente complessivo, come richiesto dalla normativa ISO 80601-2-12.
- L'utilizzo di un circuito paziente ad alta resistenza può influire sull'accuratezza delle misurazioni di pressione e volume. L'accuratezza è stata testata con dispositivi Hamilton Medical utilizzando circuiti paziente PN 281592 per neonati e PN 260086 per adulti e bambini.

Per connettere il circuito paziente adulto/pediatico sono necessari i passaggi di seguito elencati. Per la ventilazione neonatale, vedere il Capitolo 5.

		Vedere
1.	Installare il filtro antibatterico o un HMEF/HME	Sezione 2.3.1
2.	Installare la valvola espiratoria	Sezione 2.3.2
3.	Selezionare il circuito paziente e i componenti appropriati	Sezione 2.3.3
4.	Assemblare il circuito paziente	Sezione 2.3.4
5.	Posizionare adeguatamente il circuito paziente	Sezione 2.3.5
6.	Eseguire tutti i test necessari (test di tenuta e calibrazioni) e la verifica preoperativa	Capitolo 3

2.3.1 Installazione del filtro antibatterico o di un HMEF/HME

Per evitare una contaminazione del paziente o del ventilatore, assicurarsi di installare un filtro (inspiratorio) antibatterico o un HMEF/HME tra il paziente e la porta inspiratoria.

Per i pazienti neonatali, utilizzare un HMEF/HME neonatale-pediatico.

Figura 2-1 Installazione di un filtro antibatterico (1)

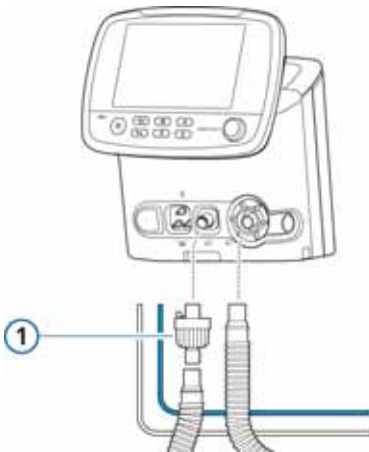


Figura 2-2 Installazione di un HMEF/HME (1)



2.3.2 Installazione della valvola espiratoria

AVVISO

Utilizzare esclusivamente membrane della valvola espiratoria HAMILTON-C3.

1. Prendere in mano la calotta della valvola espiratoria (Figura 2-3) e inserire la membrana in silicone nella calotta. La piastra metallica deve essere rivolta all'insù ed essere visibile.
2. Posizionare la calotta e ruotare in senso orario finché non si blocca in posizione.

Figura 2-3 Installazione della valvola espiratoria



2.3.3 Selezione del circuito paziente

Selezionare i componenti del circuito paziente adeguati al tipo di paziente dalle Tabelle 2-2 e 2-3 (se applicabile).



Per la ventilazione neonatale, vedere il Capitolo 5.

Gruppo pazienti:	Pediatrico	Adulto
Altezza paziente (cm)	30 - 150	> 130
PCI (kg)	3 - 42	> 30
D.I. tubo tracheale (mm)	3 - 7	≥ 5
D.I. tubi circuito paziente¹ (mm)	15 - 22	15 - 22
Sensore di flusso	Pediatrico/adulto	Pediatrico/adulto
Adattatore per vie aeree del sensore di CO₂	Pediatrico/adulto	Pediatrico/adulto

1. Quando si utilizzano i set circuito paziente coassiale, seguire le raccomandazioni fornite dal produttore per ciascun gruppo di pazienti.

D.I. tubo tracheale (mm)	Adattatore per vie aeree del sensore di CO₂
> 4	Adulto/pediatrico

2.3.4 Assemblaggio del circuito paziente

Per assemblare il circuito paziente adulto/pediatrico sono necessari i seguenti passaggi:

		Vedere
1	Connettere il circuito	Figure 2-4 - 2-6
2	Connessione del sensore di flusso	Sezione 2.3.4.2

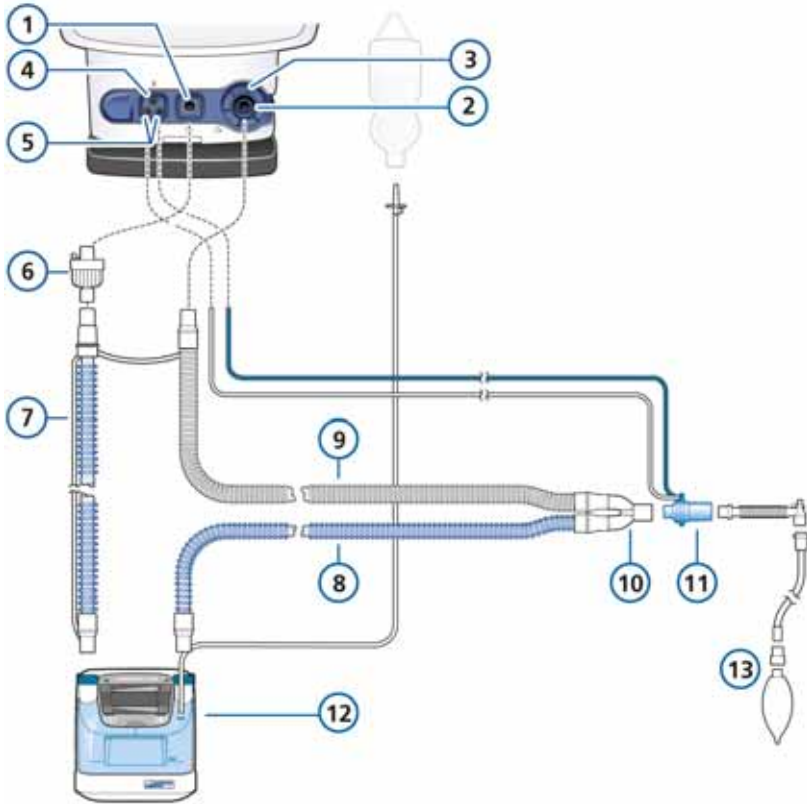
2.3.4.1 Connessione del circuito paziente

Le Figure dalla 2-4 alla 2-6 mostrano le configurazioni tipiche dei circuiti per pazienti adulti e pediatrici. Per la ventilazione neonatale, vedere il Capitolo 5.

Per informazioni sulle ordinazioni, contattare il rappresentante Hamilton Medical. Attenersi alle linee guida specifiche per i diversi componenti.

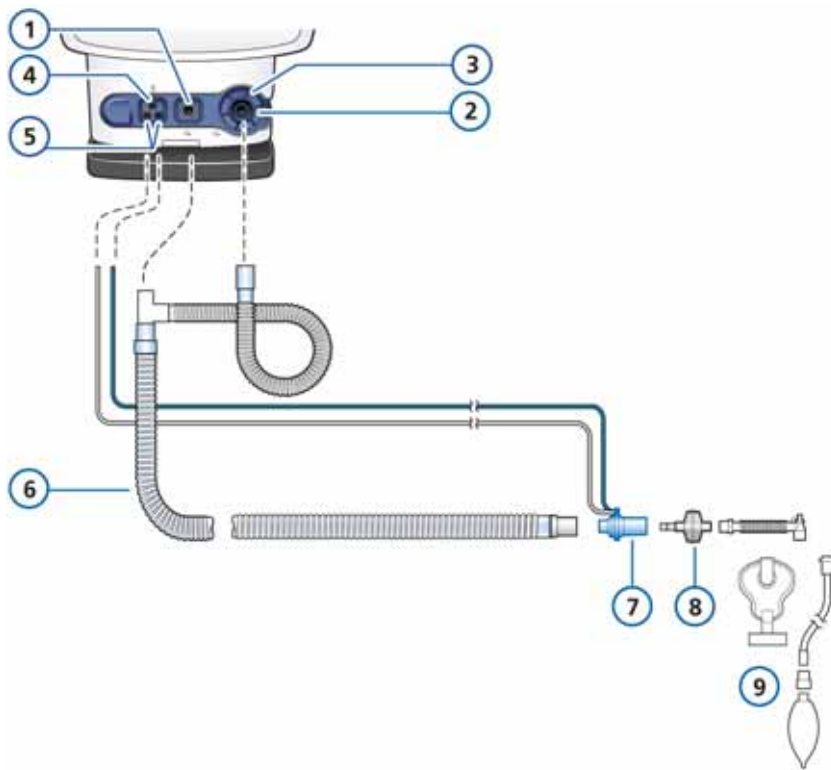
Connettere i componenti appropriati al tipo di paziente.

Figura 2-4 Circuito paziente con branca doppia con umidificatore (adulto/pediatrico)



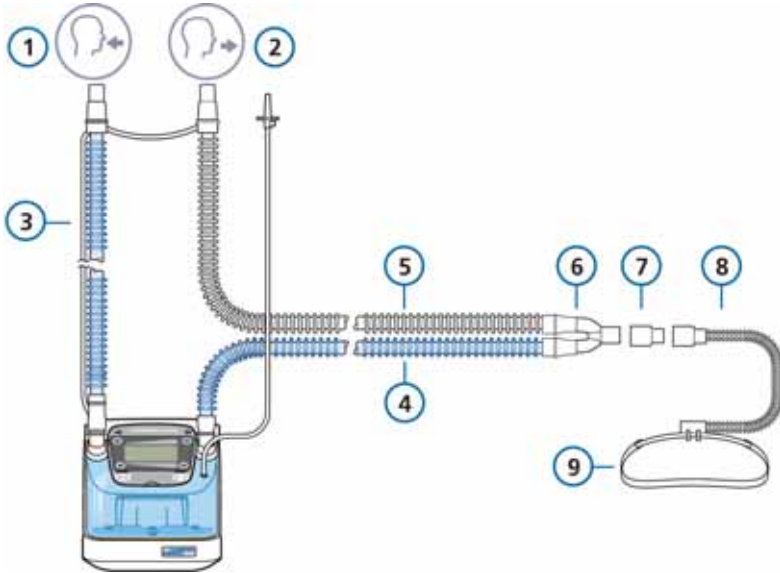
- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Al paziente | 8 | Branca inspiratoria riscaldata con sensore di temperatura al paziente |
| 2 | Dal paziente | 9 | Branca espiratoria |
| 3 | Valvola espiratoria (con membrana e calotta) | 10 | Raccordo a Y (integrato con il circuito paziente) |
| 4 | Uscita nebulizzatore | 11 | Sensore di flusso |
| 5 | Connettori del sensore di flusso | 12 | Umidificatore |
| 6 | Filtro antibatterico | 13 | Interfaccia paziente |
| 7 | Branca inspiratoria all'umidificatore | | |

Figura 2-5 Circuito paziente coassiale con HMEF/HME (adulto/pediatrico)



- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Al paziente | 6 | Branca inspiratoria/espilatoria coassiale |
| 2 | Dal paziente | 7 | Sensore di flusso |
| 3 | Valvola espiratoria (con membrana e calotta) | 8 | HMEF/HME |
| 4 | Uscita nebulizzatore | 9 | Interfaccia paziente |
| 5 | Connettori del sensore di flusso | | |

Figura 2-6 Circuito paziente con terapia Hi Flow O2



- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Al paziente | 6 | Raccordo a Y (integrato con il circuito paziente) |
| 2 | Dal paziente | 7 | Adattatore |
| 3 | Branca inspiratoria all'umidificatore | 8 | Cannula nasale |
| 4 | Branca inspiratoria riscaldata con sensore di temperatura al paziente | 9 | Fascetta di fissaggio |
| 5 | Branca espiratoria | | |

2.3.4.2 Connessione del sensore di flusso

AVVISO

Per evitare letture inaccurate del sensore di flusso, accertarsi che questo sia correttamente installato:

- I tubi del sensore di flusso non devono essere attorcigliati.
- Nella modalità nCPAP-PS, la posizione corretta del sensore di flusso è a livello della valvola espiratoria. Per maggiori informazioni sulla ventilazione neonatale, vedere il Capitolo 5.



Per connettere un sensore di flusso al circuito paziente

1. Inserire un sensore di flusso nel circuito paziente prima del raccordo di collegamento al paziente.

Figura 2-7 Posizionamento del sensore di flusso con il raccordo a Y

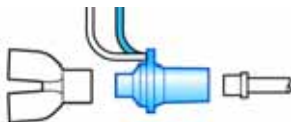


Figura 2-8 Posizionamento del sensore di flusso con il circuito paziente coassiale



2. Connettere il tubo azzurro e il tubo chiaro ai connettori del sensore di flusso sul ventilatore.

Il tubo azzurro va collegato al connettore azzurro. Il tubo chiaro va collegato al connettore argentato.

3. Dopo aver posizionato correttamente il circuito paziente (vedere il Paragrafo 2.3.5), assicurarsi di calibrare il sensore di flusso.

2.3.5 Posizionamento del circuito paziente

AVVISO

Per evitare l'accumulo di acqua nel sensore di flusso, posizionare i tubi del sensore di flusso sopra il sensore di flusso.

Dopo l'assemblaggio, posizionare il circuito paziente in modo che i tubi non vengano strattinati, tirati o piegati a seguito di movimenti del paziente, trasporto o altre attività, quali la movimentazione del lettino della macchina della risonanza e la nebulizzazione di farmaci.

Il passaggio successivo riguarda l'esecuzione di tutti i test necessari, le calibrazioni e la verifica preoperativa. Vedere il Capitolo 3.

2.4 Installazione del nebulizzatore pneumatico

AVVERTENZA

- Non utilizzare un filtro espiratorio o un HMEF nel circuito paziente durante la nebulizzazione. La nebulizzazione può causare l'occlusione del filtro, posto sulla porta espiratoria del ventilatore, aumentando sostanzialmente la resistenza al flusso e compromettendo la ventilazione.
- Connettere il nebulizzatore alla branca inspiratoria secondo le disposizioni e le procedure stabilite dalla struttura sanitaria. La connessione del nebulizzatore tra il sensore di flusso e

il tubo endotracheale aumenta lo spazio morto e causa misurazioni non corrette del volume.

- Per evitare che la valvola espiratoria resti bloccata per effetto dei farmaci nebulizzati, usare esclusivamente farmaci approvati per la nebulizzazione e controllare e pulire regolarmente o sostituire la membrana della valvola espiratoria.
- Si tenga presente che la nebulizzazione pneumatica influisce sulla concentrazione di ossigeno erogata.

AVVISO

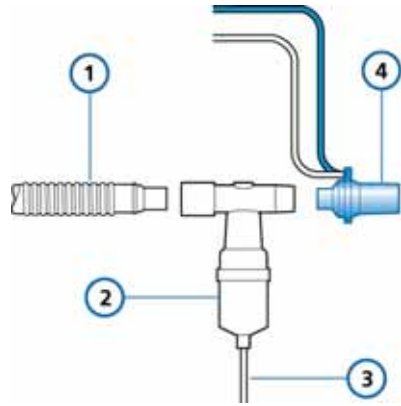


La funzione di nebulizzazione pneumatica è disabilitata durante la ventilazione neonatale.

La funzione di nebulizzazione fornisce una pressione di lavoro stabile per alimentare un nebulizzatore pneumatico connesso all'apposita uscita; come condizione ottimale, il nebulizzatore impiega un flusso di circa 8 l/min.

Connettere il nebulizzatore e gli accessori come illustrato nella Figura 2-9. Per informazioni sui nebulizzatori compatibili, vedere l'Appendice G.

Figura 2-9 Installazione di un nebulizzatore pneumatico



- | | |
|--|--------------------------|
| 1 Circuito paziente (quello illustrato nella Figura è coassiale) | 3 Tubo del nebulizzatore |
| 2 Nebulizzatore | 4 Sensore di flusso |

2.5 Impostazione del monitoraggio della CO₂

⚠ AVVERTENZA

- Dopo l'inserimento dell'adattatore per vie aeree assicurarsi sempre dell'integrità del circuito paziente verificando che sul display del ventilatore sia presente una curva di CO₂ (capnogramma) corretta.
- Se il capnogramma appare anomalo, ispezionare l'adattatore per vie aeree del sensore di CO₂ e sostituirlo se necessario.
- Monitorare tramite il capnogramma eventuali livelli di CO₂ più elevati del previsto durante la ventilazione. Tali livelli possono essere causati da problemi del sensore o del paziente.

- Utilizzare l'adattatore corretto. Nei pazienti adulti, le misure geometriche ridotte possono indurre volumi correnti bassi e una PEEP intrinseca. Nei pazienti neonatali, le misure geometriche eccessive aumentano lo spazio morto e impediscono l'eliminazione efficace della CO₂.
- Non utilizzare il sensore di CO₂ se sembra essere danneggiato o se non funziona correttamente. Richiedere un intervento di manutenzione al personale autorizzato da Hamilton Medical.
- Per ridurre il rischio di esplosione, non riporre il sensore di CO₂ in un ambiente infiammabile o a rischio di esplosione (per esempio, in presenza di anestetici infiammabili o di altri combustibili).
- Non utilizzare il sensore di CO₂ quando è umido o in presenza di condensa esterna.

ATTENZIONE

- *Posizionare gli adattatori per vie aeree con le finestre in posizione verticale, non orizzontale. In questo modo si evita il ristagno delle secrezioni del paziente sulle finestre.*
- *Nessun dispositivo è protetto in caso di rianimazione con defibrillatore.*
- *Evitare il contatto diretto e permanente del sensore di CO₂ con il corpo. Può provocare ustioni, in quanto il sensore può raggiungere una temperatura di 46 °C.*
- *La nebulizzazione può influire sulle misurazioni della CO₂.*
- *Disconnettere il sensore di CO₂ prima di utilizzare un defibrillatore sul paziente.*

Il monitoraggio della CO₂ è utilizzato per svariate applicazioni al fine di ottenere informazioni, quali la valutazione dell'integrità delle vie aeree del paziente o il posizionamento corretto del tubo endotracheale.

Il ventilatore HAMILTON-C3 dispone di due opzioni di monitoraggio:

- Misurazione CO₂ mainstream
- Misurazione CO₂ sidestream

L'utilizzo della misurazione CO₂ mainstream o sidestream per il monitoraggio dell'end-tidal CO₂ dipende dal contesto clinico. Un capnogramma volumetrico come descritto nell'Appendice E è possibile solo con un sensore di CO₂ mainstream.

2.5.1 Misurazione CO₂ mainstream

AVVERTENZA

Nella ventilazione NIV e neonatale con tubi non cuffiati, le perdite possono influire sul capnogramma volumetrico e sui parametri numerici di monitoraggio misurati.

Il sensore di CO₂ mainstream opzionale è un sensore a infrarossi allo stato solido, che è montato su un adattatore per vie aeree che lo connette ad un tubo endotracheale (ET) o altra via aerea e misura i flussi di base attraverso questi componenti del circuito paziente.

Il sensore genera una luce a infrarossi e la irradia attraverso l'adattatore per vie aeree o la cella di campionamento a un rilevatore posizionato sul lato opposto. La CO₂ proveniente dal paziente, quando fluisce attraverso l'adattatore per vie aeree mainstream o è aspirata nella cella di campiona-

mento, assorbe parzialmente questa energia a infrarossi. Il ventilatore HAMILTON-C3 determina la concentrazione di CO2 nei gas respiratori misurando la quantità di luce assorbita dai gas che fluiscono attraverso la via aerea o la cella di campionamento.

Il ventilatore HAMILTON-C3 può visualizzare le misurazioni derivate dal sensore di CO2 come valori numerici, curve, trend e loop. La curva è uno strumento clinico che può essere utilizzato per valutare l'integrità delle vie aeree del paziente e il posizionamento corretto del tubo endotracheale (ET).

Il sensore di CO2 può essere facilmente trasferito da un ventilatore HAMILTON-C3 all'altro anche immediatamente durante la ventilazione.

2.5.1.1 Connessione del sensore di CO2 mainstream

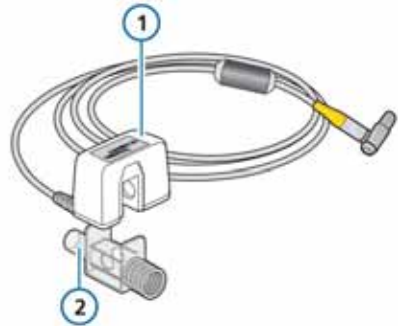
AVVISO

È necessario utilizzare l'adattatore incluso per connettere il sensore di CO2 mainstream a un sensore di flusso neonatale-pediatrico per evitare l'aumento dello spazio morto.

Per impostare il monitoraggio della CO2

1. Inserire il cavo del sensore nel connettore CO2 sulla scheda di comunicazione sul ventilatore (Figura 1-5), osservando l'orientamento degli indicatori di riferimento sul corpo del connettore. Il cavo deve scattare in posizione.
2. Attaccare l'adattatore per vie aeree al sensore di CO2:
 - a. Verificare che le finestre dell'adattatore siano pulite e asciutte. Pulire o sostituire l'adattatore se necessario.
 - b. Allineare la freccia nella parte inferiore dell'adattatore con la freccia nella parte inferiore del sensore.
 - c. Premere il sensore e l'adattatore insieme fino a sentire un clic.

Figura 2-10 Collegamento del sensore di CO2 all'adattatore per vie aeree



- | | | | |
|---|----------------|---|--------------------------|
| 1 | Sensore di CO2 | 2 | Adattatore per vie aeree |
|---|----------------|---|--------------------------|

3. Connettere il sensore/adattatore per vie aeree al circuito paziente come segue (Figura 2-11):
 - d. Posizionare il gruppo sensore/adattatore per vie aeree all'estremità prossimale del circuito di ventilazione come mostrato.

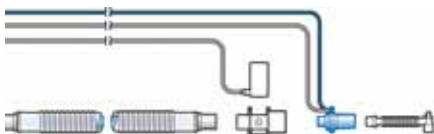
Non posizionare l'adattatore per vie aeree tra il tubo ET e il gomito poiché potrebbe determinare

l'accumulo di secrezioni del paziente nell'adattatore.¹

- e. Posizionare l'adattatore per vie aeree con le finestre in posizione verticale, non orizzontale.

In questo modo si evita il ristagno delle secrezioni del paziente sulle finestre. Se ciò si verifica, l'adattatore per vie aeree può essere rimosso dal circuito, risciacquato con acqua e inserito nuovamente nel circuito. Per impedire la penetrazione di condensa nell'adattatore per vie aeree, *non* collocare l'adattatore per vie aeree in posizione tale da raccogliere condensa per gravità.

Figura 2-11 Connessione del sensore di CO₂/adattatore per vie aeree al circuito paziente



- f. Controllare che le connessioni siano state eseguite correttamente verificando la presenza di una curva di CO₂ (capnogramma) corretta sul display del ventilatore HAMILTON-C3. Monitorare tramite il capnogramma eventuali livelli di CO₂ più elevati del previsto.

Se i livelli di CO₂ sono più elevati del previsto, verificare innanzi tutto le condizioni del paziente. Se i livelli più elevati non risultano cor-

relati alle condizioni del paziente, calibrare il sensore.

- g. Per fissare in sicurezza il cavo del sensore in modo che non ingombri, applicare le clip di fissaggio del cavo del sensore ai tubi del circuito, quindi connettere il cavo del sensore alle clip dedicate. Il cavo del sensore deve essere orientato in direzione opposta al paziente.

Il passaggio successivo riguarda la calibrazione del sensore. Vedere a pagina pagina 78.

Per rimuovere il cavo del sensore, tirare indietro la guaina del connettore e sgan- ciarlo dal connettore.

2.5.2 Misurazione CO₂ sidestream

AVVISO

- Né l'umidità (senza condensa) né le pressioni cicliche (fino a 10 kPa) hanno effetto sull'accuratezza indicata del dispositivo.
- Le prestazioni del dispositivo sono quelle indicate sia quando è connesso all'alimentazione principale sia quando funziona a batteria.

Il sensore di CO₂ sidestream opzionale campiona i gas tramite un adattatore di campionamento posizionato nel circuito prossimale al paziente. Il gas passa attraverso il tubo di campionamento fino alla cella di campionamento (un totale di 50 ml/min). Il tubo di campionamento è permeabile all'acqua per ridurre al minimo gli effetti di interferenza crociata e l'amplificazione della collisione.

1. È possibile connettere il sensore di CO₂ prima o dopo il sensore di flusso, in base al protocollo ospedaliero.

La cella di campionamento misura i componenti dei gas mediante la spettroscopia a infrarossi a una lunghezza d'onda di 4260 nm. I valori misurati possono essere visualizzati dal ventilatore HAMILTON-C3 come curva in tempo reale, loop, trend e valori numerici.

2.5.2.1 Connessione del sensore di CO2 sidestream

AVVERTENZA

- Perdite nel circuito paziente o nel sistema di campionamento possono causare la visualizzazione di valori di PetCO2 significativamente bassi (troppo bassi).
- Connettere sempre saldamente tutti i componenti e verificare la presenza di perdite secondo le procedure cliniche standard. Lo spostamento delle cannule nasali o oro-nasali può causare letture di PetCO2 più basse rispetto a quelle effettive.

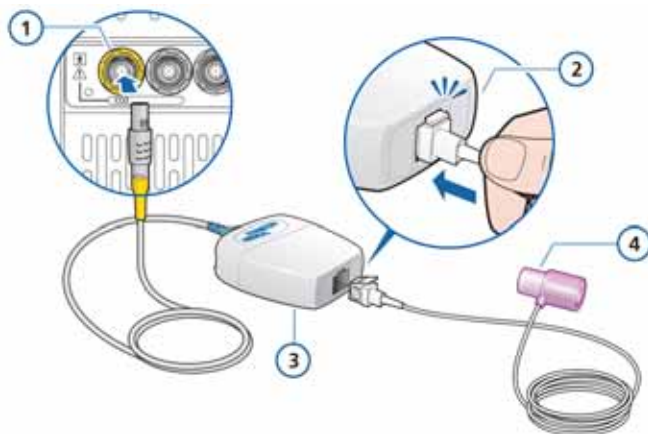
ATTENZIONE

- *NON utilizzare con pazienti che non possono tollerare la rimozione di 50 ml \pm 10 ml/min rispetto al loro volume minuto totale. Nelle modalità adattive, quali ASV[®], APVcmv e APVsimv, la rimozione è pienamente compensata.*
- *Utilizzare sempre l'adattatore di CO2 corretto. Nei pazienti adulti, le misure geometriche ridotte aumentano la resistenza delle vie aeree e inducono volumi correnti bassi e una PEEP intrinseca. Nei pazienti neonatali, le misure geometriche eccessive impediscono l'eliminazione efficace della CO2.*

Per impostare il monitoraggio della CO2 sidestream

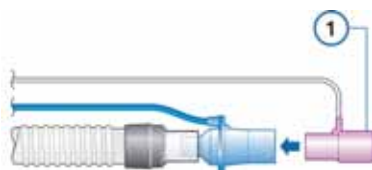
1. Inserire il cavo del modulo CO2 sidestream LoFlow™ nel connettore (giallo) della scheda opzionale CO2, osservando l'orientamento degli indicatori di riferimento sul corpo del connettore. Il cavo scatta in posizione. Vedere la Figura 2-12.
2. Inserire la cella di campionamento nel modulo CO2 come mostrato nella Figura 2-12. Il connettore scatta in posizione.
3. L'inserimento della cella di campionamento nel suo alloggiamento avvia automaticamente la pompa di campionamento. La rimozione della cella di campionamento spegne la pompa di campionamento.
4. Il sensore di CO2 deve essere calibrato prima di collegare l'adattatore per vie aeree. Vedere a pagina pagina 78.
5. Installare l'adattatore per vie aeree tra il sensore di flusso e il tubo ET.
La linea di campionamento deve essere orientata in direzione opposta al paziente.
6. Per fissare in sicurezza la linea di campionamento in modo che non ingombri, applicare le clip di fissaggio del cavo del sensore ai tubi del circuito, quindi connettere la linea di campionamento alle clip dedicate.

Figura 2-12 Inserimento della cella di campionamento nel modulo CO2



- | | | | |
|---|---|---|------------------------------|
| 1 | Connessione CO2 sul ventilatore | 3 | Modulo CO2 sidestream LoFlow |
| 2 | La cella di campionamento scatta in posizione | 4 | Adattatore per vie aeree |

Figura 2-13 Collegamento del sensore di CO2 (1) all'adattatore per vie aeree



Per rimuovere la cella del kit di campionamento dal suo alloggiamento, premere verso il basso la linguetta di blocco ed estrarre la cella dall'alloggiamento.

2.6 Impostazione del sensore di SpO2

Vedere *Saturimetria - Istruzioni per l'uso* di Hamilton Medical.

2.7 Installazione del nebulizzatore Aerogen Pro

AVVISO

Connettere al ventilatore HAMILTON-C3 soltanto nebulizzatori piezoelettrici approvati.

Il sistema di nebulizzazione Aerogen Pro è disponibile come opzione per il ventilatore HAMILTON-C3. Collegarlo alla staffa di montaggio. Consultare le istruzioni operative fornite con il nebulizzatore per ulteriori informazioni su installazione e utilizzo.

2.8 Utilizzo di un filtro espiratorio

⚠ ATTENZIONE

- *L'uso di un filtro espiratorio può portare a un aumento significativo della resistenza espiratoria del circuito. Una resistenza espiratoria eccessiva del circuito può compromettere la ventilazione e aumentare il lavoro respiratorio del paziente o l'AutoPEEP o entrambi.*
- *La nebulizzazione di farmaci può causare un'occlusione e un aumento della resistenza del filtro.*

AVVISO

I parametri di monitoraggio indicativi di un aumento della resistenza espiratoria non sono specifici per il circuito paziente potendo indicare un aumento della resistenza della via aerea del paziente e/o un aumento della resistenza della via aerea artificiale (se utilizzata). Controllare sempre le condizioni del paziente e assicurarsi che la ventilazione sia adeguata.

Il ventilatore HAMILTON-C3 non richiede un filtro espiratorio, ma è possibile utilizzarne uno se richiesto dal protocollo ospedaliero. Non è necessario un filtro espiratorio, poiché la configurazione della valvola espiratoria impedisce ai componenti interni del ventilatore di entrare in contatto con i gas espirati dal paziente.

Se si utilizza un filtro espiratorio, posizionarlo sul lato paziente della calotta della valvola espiratoria. Rimuovere l'eventuale filtro espiratorio o l'HMEF/HME durante la nebulizzazione. Monitorare costante-

mente che la resistenza espiratoria del circuito non aumenti. Un allarme **Espirazione bloccata** può anche indicare una resistenza espiratoria eccessiva del circuito. Se l'allarme **Espirazione bloccata** si attiva ripetutamente, rimuovere immediatamente il filtro espiratorio. Se, per qualsiasi altra ragione, si sospetta un aumento della resistenza espiratoria del circuito, rimuovere il filtro espiratorio o installarne uno nuovo per eliminarlo come causa potenziale dell'aumento della resistenza.

2.9 Connessione a una fonte di alimentazione

AVVISO

- Per evitare un distacco accidentale del cavo di alimentazione, accertarsi che questo sia ben inserito nella presa corrispondente sul ventilatore, e che sia bloccato con l'apposita clip di fissaggio.
- Installare il ventilatore in una posizione in cui sia possibile disconnetterlo facilmente dall'alimentazione principale.
- Il ventilatore HAMILTON-C3 non richiede la messa a terra di protezione, perché è un dispositivo di classe II, secondo la normativa IEC 60601-1.

Come alimentazione principale, il ventilatore HAMILTON-C3 può utilizzare la corrente alternata o la corrente continua.

2.9.1 Connessione all'alimentazione CA

Connettere il ventilatore HAMILTON-C3 a una presa elettrica, che fornisca corrente alternata tra 100 e 240 V CA, a 50/60 Hz.

Controllare sempre l'affidabilità della presa CA. Quando è connesso all'alimentazione CA, l'icona dell'alimentazione CA, nell'angolo in basso a destra sullo schermo, è visualizzata circondata da un riquadro.

2.9.2 Connessione all'alimentazione CC

AVVERTENZA

- Connettere il ventilatore HAMILTON-C3 esclusivamente al circuito di alimentazione integrato da 12 a 24 V CC di un'ambulanza.
- Impiegare esclusivamente i cavi forniti da Hamilton Medical.

AVVISO

- Con il ventilatore HAMILTON-C3 è consentito soltanto l'utilizzo dell'alimentatore per auto Hamilton Medical.
- L'alimentazione in ingresso dell'alimentatore per auto, da 12/24 V (compresa tra 11 e 32 V), assicura la ricarica di entrambe le batterie del ventilatore.
- L'alimentatore per auto è destinato a essere utilizzato durante il trasporto secondario.
- Non è permesso l'utilizzo dell'alimentatore per auto su velivoli.

Il ventilatore può essere connesso a una

fonte di alimentazione CC, con l'alimentatore per auto Hamilton Medical (richiesto). L'alimentatore per auto trasferisce la tensione di ingresso a 24 V, caricando le batterie.

Per informazioni sulle ordinazioni, vedere l'Appendice G.

2.10 Informazioni sulle batterie

AVVERTENZA

- Le batterie non si caricano se la temperatura ambiente è al di sopra di 43 °C.
- Si tenga presente che la ventilazione s'interrompe se le batterie interne sono completamente scariche e non è disponibile alcuna alimentazione esterna.
- Controllare periodicamente la batteria o sostituirla.

AVVISO

- L'utilizzo di una batteria è obbligatorio. La batteria viene utilizzata come batteria interna di riserva. È possibile utilizzare anche una seconda batteria opzionale.
- Hamilton Medical raccomanda di caricare completamente le batterie prima di incominciare la ventilazione di un paziente. Se le batterie non sono completamente cariche e si verifica un'interruzione dell'alimentazione CA, tenere sotto stretto controllo il livello di carica delle batterie.

- Il dispositivo genera allarmi per avvisare l'operatore di una ridotta autonomia della batteria. Per maggiori dettagli, vedere la descrizione dell'allarme Batteria interna quasi scarica a pagina pagina 178.
- La durata della batteria può variare in funzione dell'età della batteria, della modalità di ventilazione, della temperatura, delle impostazioni, ecc.

Una batteria di riserva protegge il ventilatore da situazioni di abbassamento di corrente o di interruzione della fonte di alimentazione principale. Se viene a mancare la fonte di alimentazione principale, le batterie di riserva intervengono automaticamente ad alimentare il ventilatore, evitando l'interruzione della ventilazione. In questo caso, si attiva un allarme che segnala il cambio di alimentazione.

Tacitare l'allarme per confermare la notifica del cambio di alimentazione. La tacitazione resetta l'allarme.

Se la batteria opzionale (batteria 2, a

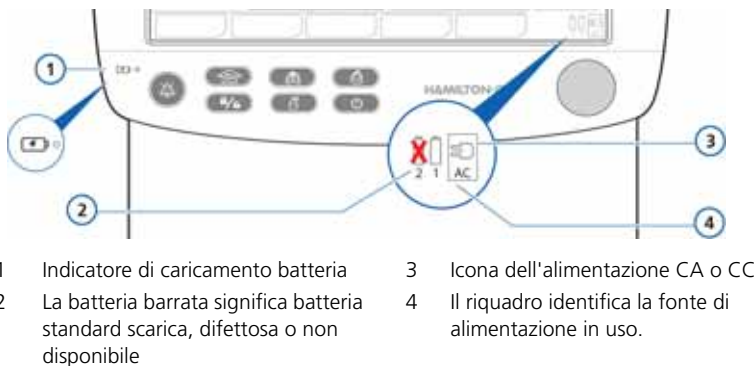
destra) è disponibile ed adeguatamente carica, il ventilatore passerà innanzi tutto a questa fonte di alimentazione. Quando invece la batteria opzionale è esaurita o non installata, il ventilatore verrà alimentato dalla batteria standard (batteria 1).

Le batterie alimentano il ventilatore fino al ripristino della fonte di alimentazione principale o fino a quando la batteria è esaurita.

Il ventilatore dispone inoltre di un avvisatore acustico supplementare, alimentato da condensatore, che suona continuamente per almeno 2 minuti quando le batterie sono completamente scariche.

Il ventilatore carica le batterie tutte le volte che è connesso alla fonte di alimentazione principale, (CA o CC > 20 V), indipendentemente dal fatto che sia acceso. L'indicatore di caricamento batteria acceso mostra che la batteria è in carica.

Figura 2-14 Icone della fonte di alimentazione e indicatore di caricamento batteria



Le icone della fonte di alimentazione visualizzate nell'angolo inferiore destro dello schermo mostrano le fonti di alimenta-

zione disponibili. Il riquadro intorno all'icona indica la fonte di alimentazione attualmente in uso. La porzione di colore

verde indica il livello di carica della batteria.

Ad ogni batteria corrisponde un'icona 1 e 2.

Verificare il livello di carica della batteria prima di impiegare il ventilatore su un paziente e prima di disconnettere il ventilatore dall'alimentazione di rete per il trasporto o altri scopi.

Il livello di carica è indicato come segue:

- Un'icona verde indica che la batteria è completamente carica.
- Un'icona arancione e verde indica che la batteria è parzialmente carica.
- Se l'icona batteria è barrata significa che la batteria è scarica, difettosa o non disponibile
- Se l'icona batteria 2 non è visualizzata, la batteria opzionale non è installata.

Se una batteria non è completamente carica, ricaricarla connettendo il ventilatore alla fonte di alimentazione principale per un minimo di 4 ore, fino a quando il livello di carica risulta essere pari all'80-100%. In alternativa, la batteria può anche essere caricata con un caricatore esterno.

Nel Capitolo 11 viene descritto come caricare e sostituire la batteria.

2.11 Connessione all'alimentazione di ossigeno

AVVERTENZA

- **NON** è permesso utilizzare l'apparecchiatura con gas infiammabili o agenti anestetici. Pericolo d'incendio!
- **NON** è permesso utilizzare il ventilatore con elio o miscele di elio.
- Deve essere installata una cella ossimetrica.

sare le bombole al carrello utilizzando

ATTENZIONE

- *Controllare sempre lo stato delle bombole di ossigeno o di eventuale altra fonte di alimentazione prima di utilizzare il ventilatore durante il trasporto.*
- *Assicurarsi che le bombole di ossigeno siano dotate di valvole di limitazione della pressione.*
- *Per ridurre al minimo il rischio di incendio, non utilizzare tubi per il gas ad alta pressione usurati o contaminati con sostanze combustibili, quali grasso o olio.*

AVVISO

- Per evitare danni al ventilatore, connettere solo gas puliti, secchi per uso ospedaliero.
- Prima di iniziare la ventilazione, accertarsi che durante la configurazione del ventilatore sia stata selezionata la fonte di ossigeno appropriata: ossigeno ad alta pressione (Mod. HPO) o ossigeno a bassa pressione (Mod. LPO).

Impostare il tipo di fonte nella finestra Strumenti (nella modalità Standby).

Vedere la Sezione 2.11.3.

L'ossigeno per il ventilatore HAMILTON-C3 può provenire da una fonte ad alta o bassa pressione.

- L'ossigeno ad alta pressione, fornito da un impianto centralizzato o da una bombola, viene erogato tramite connettori DISS o NIST maschio. Con il supporto porta-bombole opzionale, è possibile montare le bombole di ossigeno sul carrello. In questo caso, fissare le cinghie fornite con il sistema.

Pressione	2,8 - 6 bar/280 - 600 kPa/ 41 - 87 psi
-----------	---

- L'ossigeno a bassa pressione viene fornito da un concentratore o da una bombola di ossigeno liquido.

Flusso	≤ 15 l/min
Pressione	≤ 6 bar/600 kPa/87 psi

Per informazioni importanti sull'utilizzo in sicurezza dell'ossigeno a bassa pressione, vedere la Sezione 2.11.1.

L'impostazione selezionata è attiva finché non viene modificata manualmente o finché il ventilatore non viene riavviato.

2.11.1 Utilizzo di un'alimentazione di ossigeno a bassa pressione

ATTENZIONE

- Per ridurre il rischio di incendio:
 - NON usare una fonte di ossigeno a bassa pressione in grado di fornire un flusso superiore a 15 l/min.
 - Assicurare un'aerazione adeguata sul retro del ventilatore.
 - Disattivare la fonte di ossigeno quando il ventilatore non è in modalità di ventilazione.
- Per evitare possibili danni al paziente quando il ventilatore è alimentato da un concentratore di ossigeno, non utilizzare mai il concentratore in combinazione con un umidificatore. Se il concentratore di ossigeno è fornito con un sistema di umidificazione, questo deve essere svuotato o rimosso prima di usare il ventilatore.

- Il comando Ossigeno del ventilatore non è attivo quando si utilizza ossigeno a bassa pressione. È responsabilità dell'operatore controllare l'impostazione dell'ossigeno.
- Per evitare possibili danni al paziente, utilizzare ossigeno a bassa pressione solo nei casi in cui la fonte a bassa pressione possa fornire un adeguato livello di ossigenazione.
- Per evitare possibili danni al paziente, assicurarsi che sia disponibile un'alimentazione di ossigeno di riserva di emergenza (per esempio una bombola) nel caso in cui venga a mancare la fonte di ossigeno a bassa pressione.
- Per calibrare la cella O₂, disconnettere tutte le fonti di O₂. La calibrazione viene eseguita al 21%.
- Per proteggere il sistema di comando dell'ossigeno, non fornire contemporaneamente al ventilatore ossigeno ad alta e a bassa pressione.

Per utilizzare l'alimentazione di ossigeno a bassa pressione sono necessari due passaggi:

- Connessione dell'alimentazione al ventilatore (Sezione 2.11.2)
- Selezione del tipo di fonte sul ventilatore (Sezione 2.11.3)

2.11.2 Connessione dell'alimentazione di ossigeno al ventilatore

AVVISO

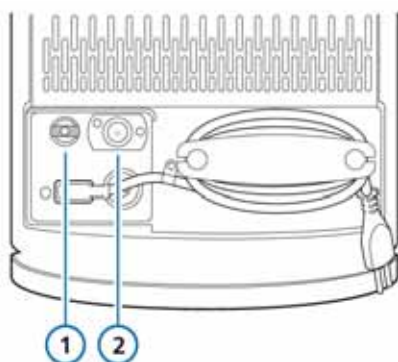
Utilizzare solo tubi flessibili per bassa pressione conformi agli standard ISO 5359 per connettere il dispositivo all'alimentazione di ossigeno.

Per connettere l'alimentazione di ossigeno al ventilatore

- ▶ Connettere il tubo dell'ossigeno al connettore di ingresso corrispondente posto sul ventilatore HAMILTON-C3 (connettore per ossigeno ad alta pressione o connettore per ossigeno a bassa pressione) (Figura 2-15).

Per i dettagli sulla selezione della fonte di ossigeno sul dispositivo, vedere la Sezione 2.11.3.

Figura 2-15 Connettori di ingresso ossigeno



- | | |
|--|---|
| <p>1 Connettore di ingresso dell'ossigeno a bassa pressione (per informazioni sulla sicurezza, vedere la Sezione 2.11.1 a pagina 2-61)</p> | <p>2 Connettore di ingresso dell'ossigeno ad alta pressione</p> |
|--|---|

2.11.3 Selezione del tipo di fonte di ossigeno

Prima di iniziare la ventilazione, accertarsi di selezionare la fonte di ossigeno appropriata. Per impostazione predefinita, il ventilatore è impostato su ossigeno ad alta pressione (HPO).

È possibile impostare la fonte di ossigeno

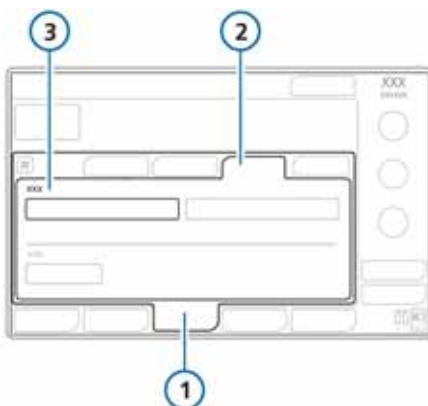
nella modalità Standby.

Per selezionare la fonte di ossigeno

1. Nella modalità Standby, toccare il tasto **Strumenti**.

Per impostazione predefinita, viene visualizzata la finestra Fonte di gas.

Figura 2-16 Finestra Fonte di gas



- | | |
|-------------|-------------------------|
| 1 Strumenti | 3 Tipo di gas: HPO, LPO |
| 2 Utilità | |

2. Toccare il tasto appropriato per la fonte di ossigeno desiderata.
 - Selezionare **HPO** per ossigeno ad alta pressione (impostazione predefinita).
 - Selezionare **LPO** per ossigeno a bassa pressione (vedere la Sezione 2.11.1).

Al riavvio del ventilatore viene sempre reimpostata la modalità HPO.

3. Chiudere la finestra.

2.12 Utilizzo del carrello

⚠️ AVVERTENZA

- Per evitare possibili lesioni personali e danni all'apparecchiatura, accertarsi che il ventilatore sia correttamente fissato al carrello.
- Per evitare il possibile ribaltamento del carrello e danni all'apparecchiatura:
 - Bloccare le ruote del carrello, una volta parcheggiato il ventilatore.
 - Fare attenzione quando si attraversa una soglia.
 - La Tabella riportata sotto descrive le etichette di avvertenza fornite con il carrello per HAMILTON-C3.

Tabella 2-1 Etichette di avvertenza relative al carrello per HAMILTON-C3



Accertarsi che i freni delle ruote siano sbloccati quando si sposta il carrello.



Non appoggiarsi al carrello.



Non parcheggiare il carrello su una superficie con pendenza superiore a 5 gradi.

Tabella 2-1 Etichette di avvertenza relative al carrello per HAMILTON-C3



Peso

Il carico di lavoro sicuro massimo si applica a un carrello fermo con il carico adeguatamente bilanciato.

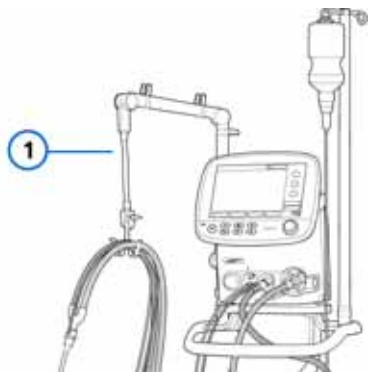
2.12.1 Installazione del braccio di supporto del circuito paziente

⚠️ AVVERTENZA

Per evitare danni al paziente conseguenti ad un'estubazione accidentale, controllare i giunti del braccio di supporto e fissarli secondo necessità.

Installare il braccio di supporto del circuito paziente su uno dei due lati del carrello HAMILTON-C3.

Figura 2-17 Braccio di supporto del circuito paziente (1)



2.12.2 Preparazione del carrello per il trasporto all'interno dell'ospedale

⚠ AVVERTENZA

- Solo i componenti elencati in questa sezione sono approvati per il trasporto all'interno dell'ospedale.
- L'uso di elementi aggiuntivi, quali un braccio di supporto del circuito paziente, può provocare il ribaltamento del carrello.
- Il ventilatore deve essere fissato al carrello. Prima dell'uso, assicurarsi che il dispositivo sia saldamente fissato.

AVVISO

I seguenti requisiti si applicano solo al trasporto con l'utilizzo di ventilatori montati su un carrello HAMILTON-C3. Non si applicano ad altre soluzioni di montaggio.

Se si utilizza un carrello HAMILTON-C3, il ventilatore e i suoi componenti, così come il carrello, **devono essere** configurati e

posizionati come segue durante il trasporto all'interno dell'ospedale:

- Il ventilatore deve essere montato in modo sicuro sul carrello.
- La bombola di ossigeno deve essere saldamente fissata al carrello.
- È consentita la connessione durante il trasporto *solo* ai seguenti componenti:
 - Circuito paziente
 - Sensore di flusso
 - Sensore di CO2 (mainstream o sidestream)
 - Bombola O2
 - Umidificatore
 - Sensore di SpO2, inclusa la scheda dell'adattatore Masimo

2.13 Connessione a un dispositivo esterno

⚠ AVVERTENZA

Tutti i dispositivi connessi al ventilatore HAMILTON-C3 devono essere per uso medico e conformi ai requisiti fissati dalla norma IEC 60950-1.

È possibile connettere il ventilatore a un monitor paziente, a un sistema di gestione dati del paziente (PDMS) o a un computer utilizzando la scheda di comunicazione opzionale. Vedere l'Appendice H.

2.14 Accensione del ventilatore

⚠ ATTENZIONE

- *Per garantire il funzionamento del ventilatore in condizioni di sicurezza, eseguire sempre la verifica preoperativa prima di impiegarlo su un paziente.*

- Se il risultato di uno qualsiasi dei test non è soddisfacente, dovrà essere immediatamente sospeso l'uso clinico dell'apparecchio. Non rimettere in funzione l'apparecchio fino a quando non saranno state eseguite le riparazioni necessarie e tutti i test non avranno dato esito soddisfacente.

AVVISO

Se il ventilatore HAMILTON-C3 è nuovo, accertarsi che sia stato correttamente configurato per la lingua, gli allarmi e le altre impostazioni importanti (vedere l'Appendice I).

Per accendere il ventilatore

1. Premere il tasto Accensione/Standby del ventilatore. Il ventilatore eseguirà un auto-test.

Figura 2-18 Tasto Accensione/Standby (1)



Dopo un breve intervallo di tempo, comparirà la finestra di impostazioni paziente.

2. Configurare il ventilatore come descritto nel Capitolo 4.
3. Eseguire la verifica preoperativa (Sezione 3.2).

2.15 Spegnimento del ventilatore

AVVISO

Anche quando viene spento, il ventilatore rimane connesso all'alimentazione elettrica. Ciò consente alla batteria di caricarsi. Per disconnettere completamente il ventilatore dall'alimentazione elettrica, staccare il cavo dalla presa di alimentazione principale.

Per spegnere il ventilatore HAMILTON-C3

1. Dalla ventilazione attiva, premere il tasto Accensione/Standby per entrare in modalità Standby e toccare il tasto su schermo **Attiva standby** per confermare. Tenere premuto il tasto Accensione/Standby per > 3 secondi per spegnere il ventilatore.
2. In presenza di un guasto tecnico, tenere premuto il tasto Accensione/Standby per > 10 secondi.

2.16 Linee guida per la navigazione sul display

Per accedere ai parametri di ventilazione e ai dati monitorizzati del ventilatore HAMILTON-C3, utilizzare lo schermo touchscreen e la manopola a pressione-rotazione. Normalmente viene utilizzata la sequenza selezione - attivazione o selezione - attivazione - regolazione - attivazione.

Per aprire una finestra

- ▶ Toccare l'etichetta della finestra desiderata per selezionarla ed attivarla; alternativamente, ruotare la manopola a pressione-rotazione per selezionare l'etichetta della finestra (che sarà circondata da un riquadro giallo), quindi premere la manopola per attivare la selezione.



Per chiudere una finestra

- ▶ Toccare l'etichetta della finestra o la X nell'angolo superiore sinistro per selezionarla ed attivarla; alternativamente, ruotare la manopola a pressione-rotazione



per selezionare la X (che sarà circondata da un riquadro giallo), quindi premere la manopola per attivare la selezione.

Per regolare un comando

1. Toccare il comando per selezionarlo ed attivarlo; alternativamente, ruotare la manopola a pressione-rotazione per selezionare il comando (che sarà circondato da un riquadro giallo), quindi premere la manopola per attivare la selezione. Il comando attivato diventa arancione.
2. Ruotare la manopola per aumentare o diminuire il valore.
3. Premere la manopola o toccare il comando per confermare la regolazione e disattivare il comando.



Per scorrere un elenco utilizzando la barra di scorrimento o le frecce

1. Toccare la barra di scorrimento per selezionarla ed attivarla; alternativamente, ruotare la manopola a pressione-rotazione per selezionare la barra di scorrimento (che sarà circondata da un riquadro giallo), quindi premere la manopola per attivare la selezione. Una volta attivata, la barra diventerà arancione.
2. Ruotare la manopola a pressione-rotazione per scorrere l'elenco.



3. Per disattivare la funzione, toccare la barra di scorrimento o premere la manopola.

3

Test, calibrazioni e strumenti

3.1	Panoramica	70
3.2	Esecuzione della verifica preoperativa	71
3.3	Funzioni di sistema	72
3.4	Strumenti	81
3.5	Test degli allarmi	82

3.1 Panoramica

AVVISO

Il dispositivo fornisce la compensazione automatica della pressione barometrica.

I test e le calibrazioni descritti in questa sezione consentono di verificare la sicurezza e l'affidabilità del ventilatore HAMILTON-C3. Eseguire i test e le calibrazioni del ventilatore HAMILTON-C3 nei casi indicati nella Tabella 3-1. Se un test ha esito negativo, ricercare l'eventuale guasto del ventilatore come indicato più avanti nel manuale, o richiedere un intervento tecnico. Prima di riprendere l'uso clinico del ventilatore, accertarsi che tutti i test diano esito soddisfacente.

Tabella 3-1 Quando eseguire i test e le calibrazioni

Test o calibrazione	Quando eseguire
Verifica preoperativa	Prima di connettere un nuovo paziente al ventilatore

ATTENZIONE

Per garantire il funzionamento del ventilatore in condizioni di sicurezza, eseguire sempre la verifica preoperativa completa prima di impiegarlo su un paziente. Se il risultato di uno qualsiasi dei test non è soddisfacente, dovrà essere immediatamente sospeso l'uso clinico dell'apparecchio. Non rimettere in funzione l'apparecchio fino a quando non saranno state eseguite le riparazioni necessarie e tutti i test non avranno dato esito soddisfacente.

Tabella 3-1 Quando eseguire i test e le calibrazioni

Test o calibrazione	Quando eseguire
Test di tenuta, calibrazione del sensore di flusso	Dopo l'installazione di un circuito paziente o di un componente (incluso un sensore di flusso o una linea di monitoraggio della pressione) nuovo o decontaminato
Calibrazione della cella ossimetrica	Dopo l'installazione di una nuova cella ossimetrica o quando viene emesso un allarme correlato
Calibrazione del sensore di CO2/adattatore (mainstream/sidestream)	Richiesto dopo l'installazione di un nuovo sensore di CO2, non utilizzato precedentemente o quando viene emesso un allarme correlato; raccomandato dopo aver cambiato tipo di adattatore per vie aeree

AVVISO

Tutti i dati di calibrazione vengono salvati nella testa del sensore. Pertanto, quando si riconnette un sensore utilizzato precedentemente, non è necessario ricalibrare il sensore a meno che non sia stato cambiato il tipo di adattatore.

Test degli allarmi	Secondo le esigenze allarmi
--------------------	-----------------------------

3.2 Esecuzione della verifica preoperativa

⚠ ATTENZIONE

- Per evitare lesioni al paziente, disconnetterlo dal ventilatore prima di eseguire questo test.
- Accertarsi che sia disponibile un mezzo alternativo di supporto della ventilazione.

Quando eseguire il test: prima di connettere un nuovo paziente al ventilatore.

Materiali necessari: utilizzare la configurazione riportata sotto, appropriata al gruppo di pazienti selezionato. Per garantire che il ventilatore funzioni secondo le specifiche anche quando è applicato al paziente, Hamilton Medical raccomanda di verificare che il circuito usato per il test sia equivalente al circuito utilizzato per la ventilazione.



Per maggiori dettagli sull'esecuzione della verifica preoperativa per la ventilazione neonatale, vedere il Capitolo 5.

Tabella 3-2 Configurazione del circuito paziente

Pazienti adulti/ pediatrici	<ul style="list-style-type: none"> • Circuito paziente (D.I. 15-22 mm con connettori 2F) • Sensore di flusso, per pazienti pediatrici/adulti • Pallone di prova, 2 l, con tubo ET per adulti montato tra il sensore di flusso e il pallone di prova (PN 151815 o equivalente)
--------------------------------	--

Procedura:

Tabella 3-3 Quando eseguire i test e le calibrizioni

Eseguire o osservare...	Verificare/Note
1. Connettere il ventilatore all'alimentazione principale e a un'alimentazione di ossigeno.	
2. Assemblare il circuito paziente.	Il circuito paziente deve essere assemblato in modo corretto. Vedere la Sezione 2.3.4.
3. Accendere il ventilatore.	Durante l'auto-test, la lampada di allarme lampeggia alternando luce rossa e luce gialla e l'avvisatore acustico suona brevemente. Al termine, la lampada di allarme lampeggia nuovamente in rosso.
4. Accertarsi che il ventilatore sia in standby, quindi selezionare Contr. preop. nella finestra Standby di impostazioni paziente.	Viene visualizzata la finestra Sistema > Test e calib.

Tabella 3-3 Quando eseguire i test e le calibrazioni

Eseguire o osservare...	Verificare/Note
5. Selezionare ed eseguire il test di tenuta, quindi la calibrazione del sensore di flusso. Seguire tutte le indicazioni che compariranno sullo schermo.	Questi test e queste calibrazioni devono avere esito soddisfacente. Vedere la Sezione 3.3.2.
6. Se necessario, eseguire la calibrazione della Cella O2. Chiudere la finestra.	Questa calibrazione deve avere esito soddisfacente. Vedere la Sezione 3.3.2.3.
7. Generare un allarme (per esempio, staccando il ventilatore dall'alimentazione principale).	Il messaggio di allarme corrispondente deve comparire sulla barra dei messaggi (per esempio, Mancanza alimentazione elettrica). Quando il ventilatore è in standby, gli allarmi paziente sono soppressi.
8. Correggere la situazione che ha generato l'allarme (per esempio, riconnettere l'alimentazione di rete).	L'allarme deve resettarsi.

Intervento correttivo: se il ventilatore non supera la verifica preoperatoria, richiedere

un intervento tecnico.

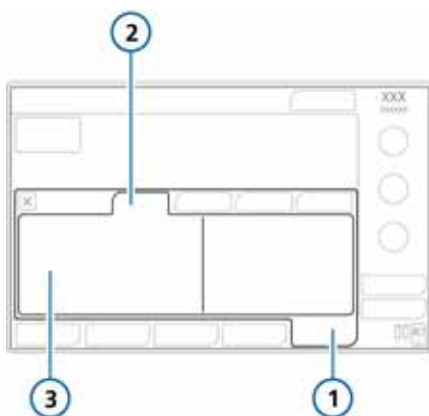
3.3 Funzioni di sistema

Nella finestra Sistema è possibile eseguire i test e le calibrazioni, visualizzare le informazioni specifiche del ventilatore ed eseguire altre funzioni del sistema del ventilatore.

3.3.1 Info: visualizzazione delle informazioni specifiche del ventilatore

Aprire la finestra Sistema -> Info per visualizzare le informazioni specifiche del ventilatore: numero di serie, modello, ore di servizio, contatore dall'accensione, tempo mancante alla manutenzione, capacità della batteria, consumo di ossigeno, versione software e opzioni installate.

Figura 3-1 Finestra Info



- 1 Sistema
- 2 Info
- 3 Dettagli sistema

3.3.2 Test e calib.: Esecuzione del test di tenuta e delle calibrazioni

AVVISO

- Per abilitare o disabilitare il monitoraggio dell'ossigeno e della CO₂, vedere la Sezione 3.3.3.
- Durante le procedure di calibrazione e per i 30 secondi successivi l'allarme acustico è tacitato.

Sono disponibili i test e le calibrazioni seguenti, a seconda del dispositivo e della modalità di ventilazione selezionata:

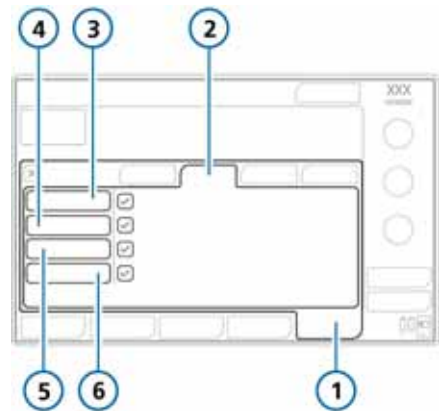
Tabella 3-4 Test e calibrazioni

	Vedere
Test di tenuta	Sezione 3.3.2.1
Calibrazione del sensore di flusso	Sezione 3.3.2.2 e Capitolo 5 (ventilazione neonatale)
Calibrazione della cella ossimetrica, se necessaria	Sezione 3.3.2.3
Calibrazione del sensore di CO ₂ , quando abilitata	Sezione 3.3.2.4

Per accedere ai test e alle procedure di calibrazione

- ▶ Toccare il tasto **Sistema**, quindi toccare l'etichetta **Test e calib.**

Figura 3-2 Finestra Test e calib.



- | | |
|-----------------|------------------------------|
| 1 Sistema | 4 Sens.Flusso |
| 2 Test e calib. | 5 Cella O ₂ |
| 3 Tenuta | 6 Sensore di CO ₂ |

3.3.2.1 Esecuzione del test di tenuta

AVVISO

- Durante questo test, accertarsi che sia disponibile un mezzo alternativo di supporto della ventilazione. Durante il test, il paziente deve essere disconnesso dal ventilatore.
- Durante la calibrazione viene misurata la resistenza del circuito per poterne effettuare la compensazione.
- Eseguire questo test dopo l'installazione di un circuito paziente o di un componente (incluso un sensore di flusso) nuovo o decontaminato.
- Per annullare il test di tenuta mentre è in corso, toccare nuovamente il tasto **Tenuta**.

- Quando si utilizza la terapia Hi Flow O₂, il test di tenuta verifica soltanto il corretto funzionamento della valvola di rilascio della pressione sul ventilatore.
- In questa modalità, la branca espiratoria e il sensore di flusso non devono essere connessi al dispositivo durante il test di tenuta, poiché non misura la tenuta del circuito paziente quando si utilizza la terapia Hi Flow O₂.

Descrizione: questo test è diretto ad accertare la presenza di perdite nel circuito paziente. Il ventilatore è pressurizzato a 45 cmH₂O. Il circuito è considerato a tenuta se questa pressione si mantiene costante.

Procedura:

1. Predisporre il ventilatore per una normale ventilazione, completo di circuito paziente.
2. Nella finestra Sistema > Test e calib., toccare **Tenuta**.

Viene ora visualizzato il testo **Scollegare paziente**.

3. Disconnettere il circuito paziente sul lato paziente del sensore di flusso. Non bloccare l'estremità aperta del sensore di flusso.

Viene ora visualizzato il testo **Occludere circuito paz.**

4. Occludere l'apertura del circuito (si raccomanda di indossare un guanto sterilizzato).



Viene ora visualizzato il testo **Connettere il paziente**.

5. Connettere il paziente.
6. Al termine del test, verificare che nella casella di controllo vicina alla scritta **Tenuta** sia presente un segno di spunta verde.

In caso di esito insoddisfacente del test

Se il test ha esito insoddisfacente, nella casella di controllo vicina alla scritta **Tenuta** viene visualizzata una X rossa.

Eseguire i seguenti controlli, ripetendo il test di tenuta dopo ciascun controllo, finché il test non dà esito positivo:

- Verificare che il circuito paziente non sia disconnesso tra il ventilatore e il sensore di flusso o che non siano presenti altre perdite significative (per esempio, dal circuito paziente o dall'umidificatore).
- Verificare che la valvola espiratoria sia correttamente installata.
- Sostituire il circuito paziente, il sensore di flusso e la valvola espiratoria.

Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

3.3.2.2 Calibrazione del sensore di flusso

AVVISO

- Durante questa calibrazione, accertarsi che sia disponibile un mezzo alternativo di supporto della ventilazione. Durante il test, il paziente deve essere disconnesso dal ventilatore.
- Per annullare la calibrazione del sensore di flusso mentre è in corso, toccare nuovamente **Sens.Flusso**.
- Durante la calibrazione viene misurata la resistenza del circuito per poterne effettuare la compensazione.
- Se esiste un'incompatibilità tra il profilo paziente attivo e il tipo di sensore di flusso in uso, la calibrazione fallisce. Assicurarsi di utilizzare il sensore di flusso corretto per il tipo di paziente.
- Per maggiori dettagli sulla ventilazione neonatale, sui test e sulle calibrazioni, vedere il Capitolo 5.

Descrizione: con questa procedura vengono verificati e resettati i punti di calibrazione specifici per il sensore di flusso in uso.

Scegliere la procedura appropriata per il gruppo di pazienti:

- Adulto/pediatrico
- Neonato. Per maggiori dettagli, vedere il Capitolo 5.

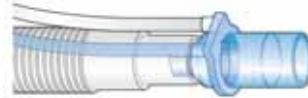
Per calibrare un sensore di flusso per pazienti adulti/pediatrici

1. Predisporre il ventilatore per una normale ventilazione, completo di circuito paziente e sensore di flusso.

2. Nella finestra Sistema > Test e calib., toccare **Sens.Flusso**.

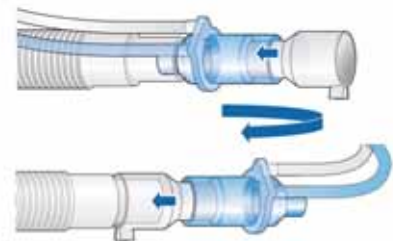
Se il paziente non è ancora stato disconnesso, nella barra dei messaggi viene visualizzato **Scollegare paziente**.

3. Disconnettere il paziente.



4. Attenersi alle istruzioni visualizzate nella barra dei messaggi, collegando l'adattatore quando richiesto e invertendo la direzione del sensore di flusso come indicato.

Se si utilizza il sensore di flusso monouso PN 281637, deve essere collegato l'adattatore addizionale per la calibrazione.



5. Attenersi alle istruzioni visualizzate nella barra dei messaggi, riportando il sensore di flusso nella direzione iniziale, quando indicato.
6. Al termine della calibrazione, verificare che nella casella di controllo vicina alla scritta **Sens.Flusso** sia presente un segno di spunta verde.
7. Se la calibrazione è riuscita correttamente, toccare il tasto **Inizio ventilaz.** nella finestra Standby e connettere il paziente come indicato.

In caso di fallimento della calibrazione

Se la calibrazione fallisce, nella casella di controllo vicina alla scritta **Sensore Flusso** viene visualizzata una X rossa.

Eeguire i seguenti controlli, ripetendo la calibrazione dopo ciascun controllo, finché la calibrazione dà esito positivo:

- Verificare che il circuito paziente non sia disconnesso tra il ventilatore e il sensore di flusso o che non siano presenti altre perdite significative (per esempio, dal circuito paziente o dall'umidificatore).
- Verificare che sia connesso un sensore di flusso di tipo corretto e che il sensore di flusso e la valvola espiratoria/membrana siano correttamente in sede.
- Se la calibrazione fallisce di nuovo, sostituire il sensore di flusso.
- Se la calibrazione fallisce di nuovo, sostituire la valvola espiratoria/membrana.

Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

3.3.2.3 Calibrazione della cella ossimetrica

AVVISO

- Per poter effettuare la calibrazione della cella ossimetrica, è indispensabile che sia abilitata la funzione di monitoraggio dell'ossigeno del ventilatore. Per verificare la presenza della cella ossimetrica nel ventilatore, vedere la Sezione 11.3.3. Per accertare se il monitoraggio dell'ossigeno è abilitato, controllare nella finestra Sistema -> Sensori > On/Off se la casella di controllo vicina alla scritta **Cella O2** è selezionata.

- Se si utilizza la modalità a bassa pressione, disconnettere tutte le fonti di O2 durante la calibrazione. Dopo averle riconnesse, la concentrazione di ossigeno è impostata su 21%.
- Il tempo di riscaldamento necessario alla cella ossimetrica per raggiungere valori stabili è di circa 30 minuti. In questo periodo di tempo, il monitoraggio dell'ossigeno può variare maggiormente. Hamilton Medical raccomanda di eseguire la calibrazione dopo il periodo di riscaldamento della cella ossimetrica.
- Quando è selezionato il gruppo di pazienti Neonatale, il ventilatore deve essere in Standby per eseguire la calibrazione della cella ossimetrica.



Descrizione: è una procedura di due minuti, durante la quale il ventilatore imposta la concentrazione di ossigeno come mostrato nella Tabella 3-5. Il dispositivo effettua un test della cella ossimetrica e resetta i punti di calibrazione specifici per la cella in uso.

Tabella 3-5 Concentrazioni di ossigeno durante la calibrazione della cella ossimetrica

Standby o ventilazione attiva	Fonte di gas/stato connessione	Impostazione dell'ossigeno (FiO2)	Concentrazione di ossigeno utilizzata durante la calibrazione
Impostazioni raccomandate per la calibrazione con erogazione di ossigeno al 100%			
Standby	HPO/connesso	> 21%	100%
Ventilazione attiva	HPO/connesso	> 21%	100%
Impostazioni per la calibrazione con erogazione di ossigeno al 21%			
Standby	HPO/disconnesso	qualsiasi	21%
Standby	HPO/connesso	21%	21%
Standby	LPO/disconnesso	qualsiasi	21%
Ventilazione attiva	HPO/connesso	21%	21%
Ventilazione attiva	LPO/disconnesso	qualsiasi	21%

Hamilton Medical raccomanda di eseguire la calibrazione della cella ossimetrica utilizzando ossigeno al 100% per migliorare la stabilità delle misurazioni a concentrazioni di ossigeno più elevate durante l'uso. A questo scopo, utilizzare le informazioni riportate nella Tabella 3-5 per scegliere le impostazioni e le condizioni di connessione/disconnessione da utilizzare durante la calibrazione.

Procedura:

1. *Consigliata.* Per calibrare con ossigeno al 100%, regolare le impostazioni sul ventilatore, come richiesto (Tabella 3-5).
2. Nella finestra Test e calib., toccare **Cella O2**.
3. Al termine della calibrazione, verificare che nella casella di controllo vicina alla scritta **Cella O2** sia presente un segno di spunta verde.

In caso di fallimento della calibrazione

Se la calibrazione fallisce, nella casella di controllo vicina alla scritta **Cella O2** viene visualizzata una X rossa.

Eseguire i seguenti controlli, ripetendo la calibrazione dopo ciascun controllo, finché la calibrazione dà esito positivo:

- Assicurarsi che la cella ossimetrica sia connessa e che sia utilizzata una cella ossimetrica Hamilton Medical (PN 396200).
- Se il secondo tentativo di calibrazione fallisce, sostituire la cella ossimetrica.

Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

3.3.2.4 Calibrazione azzerata del sensore di CO2/adattatore

ATTENZIONE

- *Calibrare sempre il sensore di CO2 con la via aerea collegata all'adattatore per vie aeree.*
- *Assicurarsi di NON coprire entrambe le estremità dell'adattatore per vie aeree con le dita.*

AVVISO

- Attendere almeno 20 secondi e, per ottenere migliori risultati, 2 minuti, per eseguire la calibrazione del sensore di CO2/adattatore dopo aver rimosso l'adattatore dalle vie aeree del paziente. Questo lasso di tempo consente di dissipare eventuali residui di CO2 nell'adattatore.
- Se si chiude la finestra Test e calib. quando la calibrazione non è riuscita, il ventilatore HAMILTON-C3 inizia o continua a erogare la ventilazione, ma continua a visualizzare il messaggio **Richiesta calibr. CO2**. In tal caso il monitoraggio può risultare impreciso.

Descrizione: la calibrazione azzerata del sensore di CO2/adattatore compensa le differenze ottiche tra gli adattatori per vie aeree e lo spostamento del sensore.

Procedura:

1. Prima di iniziare, assicurarsi che:
 - L'opzione hardware CO2 sia installata e attivata. Una volta abilitato, sono necessari circa 90 secondi per il riscaldamento del sensore.

- Il monitoraggio della CO2 sia abilitato (Sistema -> Sensori > On/Off).

2. Disconnettere il sensore di CO2 dal circuito paziente.
3. Collegare l'adattatore di CO2 al sensore. Vedere la Figura 2-10 (mainstream) e la Figura 2-12 (sidestream). Posizionare il sensore/l'adattatore lontano da tutte le fonti di CO2 (compreso il respiro espirato del paziente e dell'operatore) e dalla porta di scarico della valvola espiratoria.
4. Connettere il cavo del sensore alla connessione CO2 sul ventilatore.
5. Nella finestra Sistema -> Test e calib., toccare **CO2**.
Viene eseguita la calibrazione del sensore.
Non spostare il sensore durante la calibrazione.
6. Verificare che nella casella di controllo vicina alla scritta CO2 sia presente un segno di spunta verde.

In caso di fallimento della calibrazione

Se la calibrazione fallisce, nella casella di controllo vicina alla scritta CO2 viene visualizzata una X rossa.

Eseguire i seguenti controlli, ripetendo la calibrazione dopo ciascun controllo, finché la calibrazione dà esito positivo:

- Controllare l'adattatore per vie aeree e pulirlo, se necessario.
- Assicurarsi che non vi siano fonti di CO2 vicino all'adattatore per vie aeree.
- Connettere un nuovo adattatore per vie aeree.
- Installare un nuovo sensore di CO2.

Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

3.3.3 Abilitazione e disabilitazione del monitoraggio dell'ossigeno, della CO2 e/o della SpO2

ATTENZIONE

La funzione di monitoraggio dell'ossigeno del ventilatore HAMILTON-C3 può essere disabilitata. Assicurarsi che un mezzo alternativo di monitoraggio dell'ossigeno sia sempre disponibile e abilitato.

AVVISO

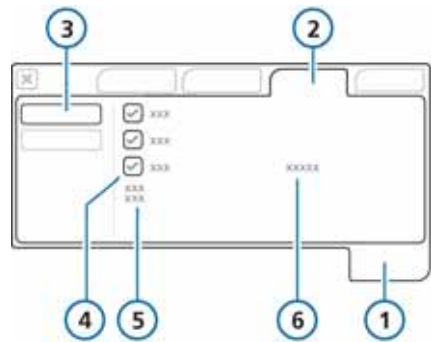
Per abilitare il monitoraggio della CO2 e/o della SpO2 opzionali, è prima necessario abilitare l'opzione hardware associata nella configurazione.

Per abilitare il monitoraggio del sensore

1. Aprire la finestra Sistema > Sensori > On/Off.
2. Selezionare le caselle di controllo appropriate (O2, CO2, SpO2) per abilitare/disabilitare le funzioni di monitoraggio secondo le esigenze.

Il ventilatore abilita sempre il monitoraggio dell'ossigeno dopo il riavvio.

Figura 3-3 Finestra Sensori > On/Off



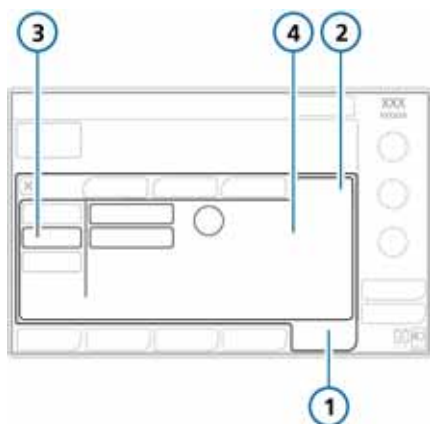
- | | |
|-----------|--|
| 1 Sistema | 4 Opzioni sensore (cella O2, CO2, SpO2) |
| 2 Sensori | 5 Stato del sensore di SpO2 ¹ |
| 3 On/Off | 6 Tipo di sensore di SpO2 ¹ |

1. Se l'opzione SpO2 è installata e attivata.

3.3.4 Impostazione della luminosità del display diurna e notturna

Utilizzare questa funzione per impostare la luminosità del display per l'uso durante il giorno e la notte.

Figura 3-4 Finestra Giorno e notte



- | | |
|----------------|--|
| 1 Sistema | 3 Tasto Giorno e notte |
| 2 Impostazioni | 4 Impostazioni Giorno, Notte, Luminosità |

Per impostare la luminosità del display

1. Aprire la finestra Sistema -> Impostazioni.
2. Per selezionare la modalità diurna con un display luminoso, toccare il tasto **Giorno**.

Per selezionare la modalità notturna con un display meno luminoso, toccare il tasto **Notte**.

3. Utilizzare il comando **Luminosità** per regolare la luminosità del display in entrambe le modalità. L'impostazione scelta diventerà predefinita per quella modalità.

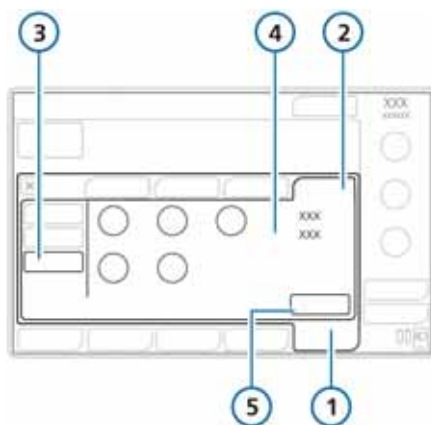
Impostazione	Range di luminosità	Impostazione predefinita
Giorno	da 10% a 100%	80%
Notte	da 10% a 100%	40%

3.3.5 Impostazione di data e ora

AVVISO

Accertarsi che la data e l'ora siano impostate correttamente, in modo che gli eventi registrati siano accompagnati dalla data e dall'ora esatte.

Figura 3-5 Impostazioni Data e ora



- | | |
|----------------|---------------------------|
| 1 Sistema | 4 Impostazioni Data e ora |
| 2 Impostazioni | 5 Tasto Applica |
| 3 Data e ora | |

Per impostare la data e l'ora

1. Aprire la finestra Sistema -> Impostazioni.
2. Toccare **Data e ora** e regolare la data e l'ora.
3. Toccare il tasto **Applica** per salvare le modifiche.

3.4 Strumenti

La finestra Strumenti fornisce l'accesso alle seguenti funzioni:

- PV Tool, se installata. Vedere il Capitolo 10.
- Pausa inspiratoria ed espiratoria. Vedere la Sezione 9.7.
- Selezione della fonte di gas (HPO o LPO). Vedere la Sezione 2.11.3.
- Accesso alla finestra Configurazione. Vedere l'Appendice I.
- Trasferimento dei dati del registro eventi su un'unità di memoria USB.

3.4.1 Copia dei dati del registro eventi su un'unità di memoria USB

AVVISO

- Toccare il ventilatore HAMILTON-C3 prima di usare la porta USB.
- Il connettore USB è destinato solo a dispositivi di memoria passivi.
- Non rimuovere l'unità di memoria prima che sia stato completato con successo il trasferimento dei file.
- L'unità di memoria deve essere compatibile con il sistema USB 1.1.
- Un file jpg può essere memorizzato sull'unità di memoria utilizzando il tasto Stampa Schermo.

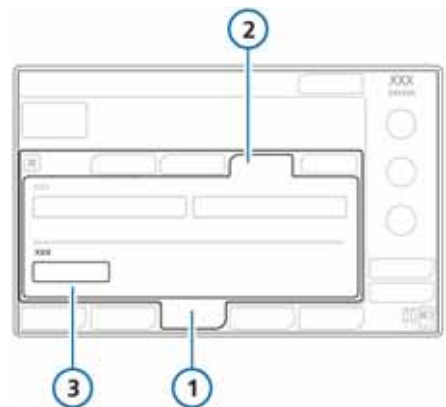
È possibile salvare su un'unità di memoria USB i dati contenuti nel registro eventi e nel registro di manutenzione. L'unità di memoria utilizzata deve avere un formato FAT o FAT32 e non deve avere installato un sistema operativo o un sistema di sicurezza.

Per salvare i registri con i dati

1. Mettere il ventilatore in standby e inserire un'unità di memoria USB nella porta corrispondente.
2. Aprire la finestra Strumenti -> Utilità (Figura 3-6) e selezionare **Registri esportaz.**
3. Quando compare il messaggio **Esportazione eseguita**, rimuovere l'unità di memoria.

Sull'unità di memoria verrà creata una cartella denominata *C3_sn<Numero di serie>* contenente tutti i file del registro eventi e del registro di manutenzione.

Figura 3-6 Finestra Dati tras



- | | |
|-------------|--|
| 1 Strumenti | 3 Trasferimento dati:
Registri esportazione |
| 2 Utilità | |

3.5 Test degli allarmi

Il ventilatore HAMILTON-C3 esegue un auto-test all'accensione e lo ripete continuamente durante il funzionamento. Questo auto-test verifica la funzionalità degli allarmi. È inoltre possibile eseguire test specifici per verificare il funzionamento di singoli allarmi.

Prima di eseguire i test degli allarmi, predisporre il ventilatore HAMILTON-C3 come per una normale ventilazione, completo di circuito paziente e pallone di prova da 2 l con tubo endotracheale.

3.5.1 Pressione alta

1. Accertarsi che il ventilatore sia connesso a un pallone di prova.
2. Impostare il ventilatore in modalità PCV+.
3. Impostare il limite di allarme Pressione alta 15 cmH₂O sopra il valore di P_{picco} misurato.
4. Comprimerne con forza il pallone di prova durante l'inspirazione.
5. Verificare che si attivi l'allarme Pressione alta, che il ventilatore cicli in espirazione e che la pressione scenda al livello di PEEP/CPAP.

3.5.2 Volume minuto basso

1. Impostare il ventilatore in una modalità di ventilazione, ad esempio PCV+, e iniziare la ventilazione.
2. Attendere che il ventilatore eroghi 10 cicli respiratori senza attivazione di allarmi.
3. Regolare il limite di allarme VolMinEsp basso ad un livello superiore al valore misurato.

4. Verificare che si attivi l'allarme Volume minuto basso.

3.5.3 Concentrazione O₂ bassa

1. Impostare il ventilatore in una modalità di ventilazione, ad esempio PCV+, e iniziare la ventilazione.
2. Impostare il comando **Ossigeno** su 50%.
3. Attendere 2 minuti.
4. Disconnettere l'alimentazione di ossigeno.
5. Verificare quanto segue:
 - La concentrazione di ossigeno visualizzata nella finestra di monitoraggio diminuisce.
 - Viene attivato l'allarme **Concentrazione O₂ bassa**.
6. Attendere 30 secondi o fino a quando la concentrazione di ossigeno scende sotto il 40%.
7. Riconnettere l'alimentazione di ossigeno.
8. Verificare che l'allarme **Concentrazione O₂ bassa** si resett. L'allarme deve resettarsi quando la concentrazione di ossigeno misurata supera il 45%.

3.5.4 Disconnessione lato paz.

1. Staccare il pallone di prova durante la ventilazione attiva.
2. Verificare che si attivi l'allarme **Disconnessione lato paz**.
3. Riconnettere il pallone di prova.
4. Verificare che l'allarme si resett e che il ventilatore riprenda automaticamente la ventilazione.

3.5.5 Mancanza alimentazione elettrica

1. Accendere il ventilatore connesso all'alimentazione CA.
2. Staccare il cavo di alimentazione.
3. Verificare che si attivi l'allarme **Mancanza alimentazione elettrica** e che il ventilatore venga alimentato dalla batteria di riserva.
4. Riconnettere il ventilatore all'alimentazione CA.
5. Verificare che l'allarme si resettì e che il ventilatore sia nuovamente alimentato a corrente alternata.

3.5.6 Espirazione bloccata

1. Bloccare la porta di scarico della valvola espiratoria durante la ventilazione attiva.
2. Osservare l'aumento della pressione.
3. Verificare che si attivi l'allarme **Espirazione bloccata**.

3.5.7 Apnea

1. Mettere il ventilatore in modalità SPONT. Assicurarsi che la ventilazione di backup sia disabilitata.
2. Lasciare passare il tempo di apnea impostato.
3. Verificare che si attivi l'allarme **Apnea**.
4. Comprimere il pallone di prova.
5. Verificare che l'allarme **Apnea** si resettì.

4

Impostazioni del ventilatore

4.1	Panoramica	86
4.2	Gruppi di pazienti	86
4.3	Impostazioni rapide	86
4.4	Impostazioni paziente	87
4.5	Impostazione della modalità di ventilazione	91
4.6	Specificazione delle impostazioni della modalità	94
4.7	Utilizzo degli allarmi	110

4.1 Panoramica

ATTENZIONE

- *Per evitare possibili danni al paziente, accertarsi che il ventilatore sia allestito per il gruppo di pazienti appropriato, cioè che siano montati i componenti del circuito paziente del tipo idoneo, come descritto nel Capitolo 2.*
- *Per garantire il funzionamento del ventilatore in condizioni di sicurezza, eseguire sempre i test e le calibrazioni prima di impiegarlo su un paziente.*
- *Per garantire il funzionamento del ventilatore in condizioni di sicurezza, eseguire sempre la verifica preoperativa prima di impiegarlo su un paziente. Se il risultato di uno qualsiasi dei test non è soddisfacente, dovrà essere immediatamente sospeso l'uso clinico dell'apparecchio. Non rimettere in funzione l'apparecchio fino a quando non saranno state eseguite le riparazioni necessarie e tutti i test non avranno dato esito soddisfacente.*
- *È responsabilità del medico accertarsi che tutte le impostazioni del ventilatore siano appropriate, anche quando si utilizzano le funzioni "automatiche" come l'ASV o le impostazioni standard.*

Questo capitolo spiega come impostare il ventilatore HAMILTON-C3 per la ventilazione di un paziente. Predisporre il ventilatore come descritto nel Capitolo 2.



Per la ventilazione di pazienti neonatali, vedere anche il Capitolo 5.

È necessario che l'operatore abbia una buona conoscenza dell'uso dello schermo touchscreen e della manopola a pressione-rotazione per la selezione, l'attivazione e la conferma dei parametri. Per maggiori dettagli, vedere la Sezione 2.16.

4.2 Gruppi di pazienti

Il ventilatore HAMILTON-C3 agevola la ventilazione del paziente fornendo due gruppi di pazienti, neonatali e adulti/pediatrici.

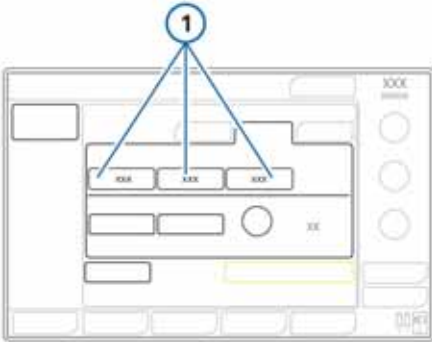
Tabella 4-1 Gruppi di pazienti

Gruppo di pazienti	Neonatale	Adulto/ pediatrico
Impostazioni iniziali	Peso: 0,2 - 30 kg	Sesso: M, F Altezza: 30 - 250 cm PCI: 3 - 139 kg
Applicazioni	nCPAP-PS	ASV, Polmone Dinamico, Stato Ventilazione

4.3 Impostazioni rapide

Il ventilatore HAMILTON-C3 dispone di tre diversi tasti delle impostazioni rapide per gruppo di pazienti (Figura 4-1). In ogni impostazione rapida possono essere memorizzate modalità, impostazioni dei comandi delle modalità, selezioni dei grafici, impostazioni degli allarmi e impostazioni del pannello StatoVent (Stato Ventilazione), oltre a **Vt/PCI** o **Vt/kg** (neonatale).

Figura 4-1 Tasti delle impostazioni rapide (1) nella finestra Standby



Per configurare le impostazioni rapide, vedere la Sezione I.6.

4.4 Impostazioni paziente

⚠ AVVERTENZA

- Assicurarsi di scegliere il gruppo di pazienti corretto: adulto/pediatrico o neonatale, e scegliere il sesso corretto, se indicato. La scelta corretta evita il rischio di iper o ipoventilazione.
- Se si specifica un'altezza sostanzialmente non corretta per i gruppi di pazienti adulti e pediatrici, verrà generato un dato scorretto del peso corporeo ideale (PCI), che determinerà una deviazione dell'impostazione della frequenza. Verificare con attenzione il valore specificato nella finestra Standby.

AVVISO

- Durante l'impostazione di un nuovo paziente, vengono visualizzate le impostazioni predefinite del sistema per modalità, comandi e allarmi.

- Se è stato selezionato **Ultimo paz.**, le impostazioni visualizzate corrisponderanno agli ultimi parametri attivi selezionati del ventilatore.
- È possibile configurare le impostazioni predefinite per ciascun gruppo di pazienti (modalità e comandi). Vedere il capitolo Configurazione.
- Se è stata effettuata un'impostazione accidentale ma non è stata ancora confermata, verrà automaticamente annullata dopo 30 secondi. In alternativa, attendere che la finestra delle impostazioni si chiuda dopo 3 minuti annullando le impostazioni eseguite.
- Se si seleziona il gruppo di pazienti Neonatale, sullo schermo viene visualizzato **Neonatale**.



Una volta acceso il dispositivo, viene visualizzata la finestra Standby di impostazioni paziente (Figura 4-2), con le impostazioni predefinite selezionate. Selezionare, regolare e attivare le opzioni desiderate.

Accertarsi che il ventilatore sia configurato con i componenti del circuito paziente del tipo idoneo, come descritto nella Sezione 2.3. Per ulteriori dettagli sulla ventilazione di pazienti neonatali, vedere anche il Capitolo 5.

Per avviare la ventilazione

1. Se non è già stato fatto, selezionare il tasto **Contr. preop.** ed eseguire i test necessari.
2. Selezionare il gruppo di pazienti desiderato:
 - **Adulto/Ped.** Per pazienti adulti e pediatrici (Figura 4-2). Vedere la Tabella 4-1 per i range dell'età e del peso.



- **Neonatale.** Per pazienti neonatali. Vedere la Tabella 4-1 per i range dell'età e del peso. Per maggiori dettagli sulla ventilazione neonatale, vedere il Capitolo 5.
- **Ultimo paz.** Riutilizzare gli ultimi parametri attivi selezionati del ventilatore.

Il gruppo di pazienti selezionato (**Adulto/Ped.** o **Neonatale**) viene visualizzato sotto il nome della modalità, nell'angolo in alto a destra del display.

3. Regolare le impostazioni nel modo seguente:
 - Per pazienti adulti e pediatrici, selezionare il **Sesso** e specificare l'altezza del paziente (**Altezza paz.**). Sarà automaticamente calcolato e visualizzato il peso corporeo ideale (PCI).

I parametri seguenti si basano sul peso corporeo ideale (PCI): **Vt**, **Frequenza**, **T Alto**, **T Basso** e **TI**, impostazioni di backup e di sicurezza.

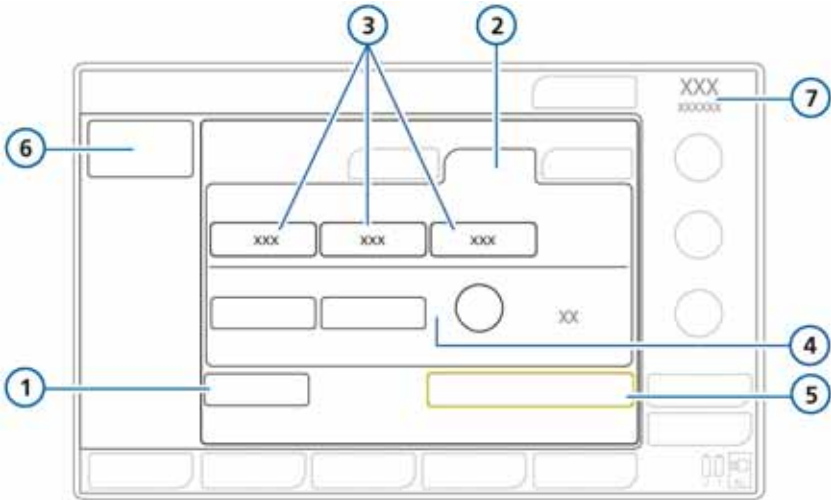
 - Per pazienti neonatali, regolare l'impostazione **Peso**.

Per questi pazienti, il sistema utilizza il peso corporeo, non calcola il PCI.

I parametri seguenti sono impostati in base al peso corporeo (neonatale): **Vt**, **Frequenza**, **T Alto**, **T Basso**, **TI** e **TI max**, impostazioni di backup e di sicurezza.

4. Per iniziare la ventilazione del paziente, toccare **Inizio ventilaz.**

Figura 4-2 Finestra Standby di impostazioni paziente (pazienti adulti/pediatrici)



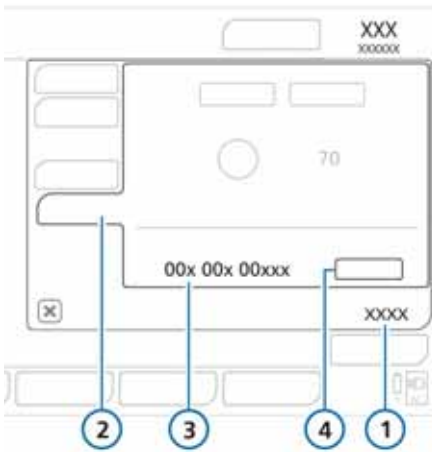
- | | | | |
|---|-----------------------------------|---|----------------------------------|
| 1 | Contr. preop. | 5 | Inizio ventilaz. |
| 2 | Gruppo di pazienti Adulto/Ped. | 6 | Tempo trascorso in Standby |
| 3 | Tasti delle impostazioni rapide | 7 | Gruppo di pazienti (Adulto/Ped.) |
| 4 | Sesso, Altezza e PCI ^a | | |

- a. Il PCI è calcolato secondo il Pennsylvania Medical Center (pazienti adulti) e il Traub SL. Am J Hosp Pharm 1980 (pazienti pediatrici), come segue:
 PCI: peso corporeo ideale [kg] BH: altezza corporea [cm]
 BH ≤ 70 cm PCI = 0,125 x BH - 0,75 70 < BH ≤ 128
 PCI = 0,0037 x BH² - 0,4018 x BH + 18,62 BH ≥ 129
 PCI maschio = 0,9079 x BH - 88,022, PCI femmina = 0,9049 x BH - 92,006

4.4.1 Visualizzazione della durata della ventilazione del paziente

Nella finestra Comandi > Paziente è visualizzato un timer che indica la durata della ventilazione del paziente.

Figura 4-3 Timer della ventilazione



1	Comandi	3	Durata della ventilazione (giorni, ore, minuti)
2	Paziente	4	Reimposta

- Selezionando **Nuovo paziente** nella finestra Standby di impostazioni paziente e iniziando la ventilazione, il timer si resetta a 0.
- Selezionando **Ultimo paz.** nella finestra Standby di impostazioni paziente, il timer riprende il conteggio dall'ultimo tempo totale registrato.
- Toccando il tasto **Reimposta**, il timer si resetta a 0.

Per ottenere un conteggio preciso della durata di ventilazione di un paziente, si consiglia di resettare il timer a 0 quando il paziente viene connesso inizialmente al ventilatore.

Non appena il timer viene resettato, nel registro eventi viene registrata una voce con l'ora del reset e la durata di funzionamento del ventilatore fino al reset.

Per resettare il timer a 0

1. Aprire la finestra Comandi > Paziente.
2. Toccare il tasto **Reimposta**.
Il timer riparte da 00giorni 00ore 00min.
3. Chiudere la finestra.

Il timer registra la durata come descritto di seguito:

- Il timer si attiva all'avvio della ventilazione.
- Entrando in modalità Standby, il timer si interrompe. Uscendo dalla modalità Standby e tornando alla ventilazione attiva, il timer riprende a contare dall'ultimo valore registrato.

4.5 Impostazione della modalità di ventilazione

AVVISO



- Per ulteriori dettagli sulle modalità, vedere:
 - Capitolo 5 solo per la modalità neonatale, nCPAP-PS
 - Appendice C (Adaptive Support Ventilation, ASV)
 - Appendice D (ventilazione non invasiva)
 - Appendice B (per tutte le altre modalità)
 - *Manuale operatore di INTELLiVENT-ASV*
- Le modalità ASV e INTELLiVENT-ASV non sono supportate per i pazienti neonatali.

La modalità di ventilazione attiva è visualizzata nell'angolo in alto a destra del display.

Quando si inizia la ventilazione del paziente per la prima volta, è pre-selezionata una modalità predefinita. È possibile cambiarla, se necessario, come descritto di seguito.

Per maggiori dettagli sulle modalità e i relativi comandi, vedere la Sezione 4.6 a pagina 4-94.

Per cambiare la modalità

1. Toccare l'etichetta **Modalità** per aprire la finestra Modalità. Vedere la Figura 4-4.
2. Selezionare la modalità che si desidera cambiare.
3. Toccare **Conferma** per selezionare la modalità e visualizzare le impostazioni dei comandi per la modalità selezionata. La finestra Comandi verrà aperta.

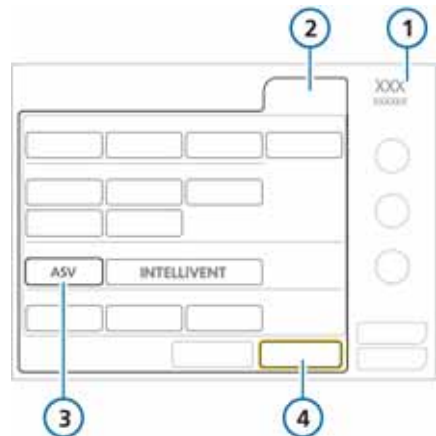
4. Rivedere e, se necessario, regolare le impostazioni dei comandi (Sezione 4.6.1.1), e toccare **Conferma** nella finestra Comandi per abilitare la nuova modalità.

La modalità appena selezionata non è attiva *finché* non si tocca **Conferma** nella finestra Comandi. Se non si tocca **Conferma**, rimane selezionata la modalità attualmente attiva.

Il tasto **Conferma** è visualizzato solo quando si cambiano le modalità.

Se le impostazioni dei comandi non vengono confermate, la finestra si chiude automaticamente dopo un intervallo di tempo. La nuova selezione della modalità non sarà considerata valida e resteranno valide le impostazioni precedenti.

Figura 4-4 Cambio della modalità, finestra Modalità



- | | |
|-------------------|--|
| 1 Modalità attiva | 3 Nuova modalità da applicare (ASV, in questo esempio) |
| 2 Modalità | 4 Tasti Annulla e Conferma |

4.5.1 Utilizzo della terapia Hi Flow O2

AVVERTENZA

- Per garantire la sicurezza del paziente, utilizzare solo interfacce concepite per la terapia con ossigeno ad alto flusso, quali una cannula nasale ad alto flusso non occlusiva, un adattatore tracheale o una maschera tracheale che consentono al paziente di espirare.
- Per garantire la sicurezza e il comfort del paziente, utilizzare sempre l'umidificazione attiva durante la terapia con ossigeno ad alto flusso.
- Per garantire la sicurezza del paziente, non utilizzare la terapia con ossigeno ad alto flusso con un circuito paziente chiuso, un tubo endotracheale o direttamente connesso a una cannula tracheale, poiché ciò può esporre il paziente a rischi e pressione eccessiva. Accertarsi che l'interfaccia consenta al paziente di espirare.
- Per garantire la sicurezza del paziente, non utilizzare la terapia con ossigeno ad alto flusso con una maschera nasale, una maschera facciale, un casco con un circuito paziente con branca doppia o qualsiasi interfaccia che aumenti il volume dello spazio morto del paziente.
- Seguire le istruzioni per l'uso del produttore specificate in questo manuale quando si utilizza la terapia con ossigeno ad alto flusso.
- L'espirazione attraverso la valvola espiratoria non è possibile.

- Il ventilatore è un dispositivo ad alto flusso che può funzionare a un'impostazione del flusso superiore a 60 l/min e con una concentrazione di ossigeno elevata.

Assicurarsi che il sistema di tubature dei gas del ventilatore non superi la capacità di flusso progettata per le tubature e tenere presente che se ciò avviene, può interferire con il funzionamento di altre apparecchiature che utilizzano la stessa fonte di gas.

La terapia Hi Flow O2 fornisce al paziente un flusso continuo di aria e ossigeno, che viene opzionalmente riscaldato e umidificato tramite un umidificatore. La terapia ad alto flusso può essere utilizzata con un circuito con branca singola o doppia (Figura 2-6).

Per maggiori dettagli sulla terapia, vedere l'Appendice B.

La terapia Hi Flow O2 è indicata per pazienti adulti, pediatrici e neonatali.

Per erogare la terapia Hi Flow O2

1. Preparare il paziente con un circuito paziente adeguato. La Figura 2-6 mostra un set circuito non invasivo.
2. Toccare il tasto **Modalità**.
3. Nella finestra Modalità, toccare il tasto della modalità **HiFlowO2** e toccare **Conferma**.
La finestra Comandi > Base verrà aperta.
Assicurarsi di leggere attentamente le informazioni sulla sicurezza.
4. Impostare i valori desiderati per Ossigeno e Flusso, quindi toccare **Conferma**.

È possibile modificare in qualunque momento queste impostazioni.

Viene visualizzata la finestra Standby con il tasto **Inizio terapia**.

5. Toccare **Inizio terapia** per iniziare la terapia con ossigeno.

La visualizzazione principale cambia per mostrare il grafico dei trend Controllo Flusso/Ossigeno, il grafico dei trend SpO2 e un pletismogramma.

Figura 4-5 Display della terapia con ossigeno ad alto flusso



- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Modalità attiva HiFlowO2 | 5 | Informazioni sulla sicurezza: Terapia Hi Flow O2, Apnea non rilevata! Disconnessione non rilevata! |
| 2 | Grafico dei trend SpO2 | 6 | Pletismogramma |
| 3 | Grafico dei trend Controllo Flusso e Ossigeno | 7 | MMP: Controllo Flusso, Ossigeno, SpO2 |
| 4 | Comandi Flusso e Ossigeno | | |

4.6 Specificazione delle impostazioni della modalità

AVVISO

- Oltre alle impostazioni dei comandi, nella finestra Base sono visualizzati i parametri temporali del ciclo respiratorio, determinati in base alle impostazioni dei comandi dei tempi del ciclo; vedere la Figura 4-7.
- Per le modalità di ventilazione non invasiva (NIV, NIV-ST), vedere l'Appendice D.
- Per le modalità neonatali (comprese nCPAP-PS), vedere il Capitolo 5.



I comandi vengono impostati nelle quattro finestre dei comandi: Base, Più, Apnea, TRC.

Nella finestra Più è possibile attivare la funzione Sospiro e altri comandi. Nella finestra Apnea è possibile impostare la ventilazione di backup. La finestra TRC fornisce l'accesso ai comandi della compensazione della resistenza del tubo.

Per informazioni aggiuntive sui parametri di comando, vedere:

- Tabella 4-2 che definisce le impostazioni dei parametri di comando.
- Tabella A-5 che descrive i range dei parametri di comando e le impostazioni predefinite, compresa l'accuratezza.
- Tabella A-6 che elenca le impostazioni dei comandi applicabili alle diverse modalità di ventilazione.

4.6.1 Modifica delle impostazioni dei parametri

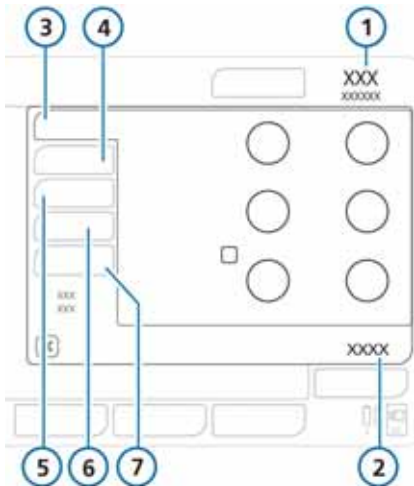
AVVISO

- La PEEP/CPAP, l'ossigeno e un'altra impostazione di comando (a seconda della modalità attiva) possono essere regolati dalla visualizzazione principale, senza aprire la finestra Comandi.
- Quando si cambiano le modalità, sono anche visualizzati i tasti **Conferma** e **Annulla** e il nome della nuova modalità è mostrato nell'angolo in basso a sinistra della finestra Comandi.

La finestra Comandi fornisce l'accesso alle impostazioni dei parametri utilizzati dalla modalità attiva, accessibili da svariate etichette.

Le etichette disponibili dipendono dalla modalità selezionata e se si è nella modalità Standby o di ventilazione attiva.

Figura 4-6 Etichette della finestra Comandi



- | | |
|-------------------|------------|
| 1 Modalità attiva | 5 Apnea |
| 2 Comandi | 6 TRC |
| 3 Base | 7 Paziente |
| 4 Più | |

Per modificare le impostazioni dei parametri per la modalità attiva

1. Aprire la finestra Comandi > Base (Figura 4-7).
2. Selezionare un parametro e regolare il valore. La modifica viene applicata immediatamente. Ripetere la procedura per tutti i parametri desiderati.
Per maggiori dettagli sulla modifica del tipo di trigger, vedere la Sezione 4.6.1.1.
3. Toccare l'etichetta **Più** per aprire la finestra Comandi > Più (Figura 4-7) e selezionare e regolare i parametri secondo le esigenze.
4. Se applicabile, toccare l'etichetta **Apnea** per aprire la finestra Comandi > Apnea (Figura 4-11). Selezionare o

deselezionare **Backup** secondo le esigenze.

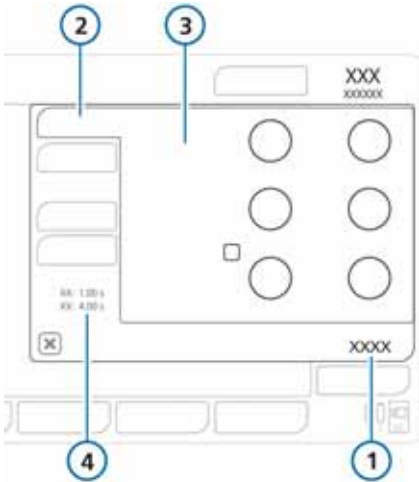
5. Se applicabile, toccare l'etichetta **TRC** per aprire la finestra Comandi > TRC (Figura 4-12), selezionare e regolare i parametri secondo le esigenze. Vedere la Sezione 4.6.4.
6. Se applicabile, toccare l'etichetta **Paziente** per aprire la finestra Comandi > Paziente e rivedere/regolare l'altezza/il sesso del paziente (il peso per i neonati).

L'etichetta **Paziente** è disponibile solo nella finestra Comandi durante la ventilazione attiva.

Durante la modalità Standby, i comandi del paziente sono disattivati nella finestra Standby e accessibili nell'etichetta Paziente se è selezionata l'impostazione **Ultimo paz.**

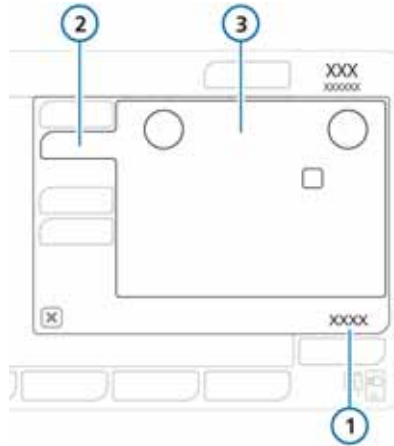
Durante la modalità Standby, i comandi del paziente sono accessibili nella finestra Standby se è selezionata una nuova impostazione del paziente.

Figura 4-7 Finestra Comandi, etichetta Base



- | | |
|--|---|
| 1 Comandi | 4 Parametri temporali, determinati in base alle impostazioni dei tempi del ciclo (se la modalità selezionata prevede cicli controllati) |
| 2 Base | |
| 3 Impostazioni dei comandi corrispondenti alla modalità attiva | |

Figura 4-8 Finestra Comandi, etichetta Più



- | | |
|-----------|---|
| 1 Comandi | 3 Impostazioni dei comandi corrispondenti alla modalità |
| 2 Più | |

4.6.1.1 Modifica del tipo di trigger

AVVISO

La valvola ambiente del ventilatore HAMILTON-C3 si apre a -3 cmH₂O sotto la pressione ambiente. Pertanto, assicurarsi di impostare P trigger su un valore superiore a questo per garantire un'accurata sensibilità del trigger. Per esempio, se la PEEP è impostata su 5 cmH₂O, P trigger deve essere impostato su un valore non superiore a -7 cmH₂O (in totale, -2 cmH₂O sotto la pressione ambiente), per garantire un'accurata sensibilità del trigger.

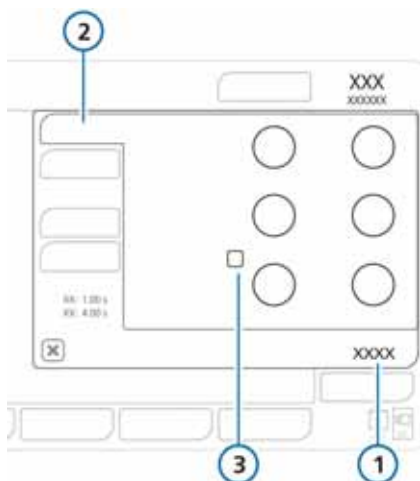
Sono disponibili due tipi di trigger: il trigger a flusso e il trigger a pressione. Il trigger a flusso è attivo per impostazione predefinita. Per una descrizione di ogni trigger, vedere la Tabella 4-2 a pagina 103.

Per modificare il tipo di trigger

1. Aprire la finestra Comandi > Base.
2. Toccare la casella alla sinistra del comando **Trigger** per passare da un tipo di trigger all'altro.

L'etichetta del comando passa da **Trig.flusso** a **P trigger**.

Figura 4-9 Casella di selezione del trigger



- | | | | |
|---|---------|---|----------------------------------|
| 1 | Comandi | 3 | Casella di selezione del trigger |
| 2 | Base | | |

3. Regolare il valore del trigger, secondo necessità.
4. Toccare la **X** per chiudere la finestra.

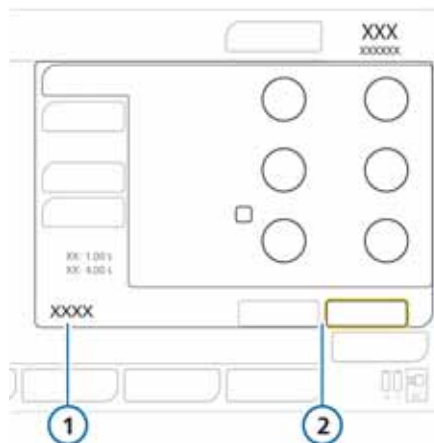
4.6.2 Modifica delle impostazioni dei parametri con il cambio di modalità

Dopo aver selezionato una modalità differente nella finestra Modalità e dopo aver toccato **Conferma**, la finestra Comandi > Base si apre automaticamente (Figura 4-7) e mostra il nome della nuova modalità e le impostazioni dei parametri.

Quando si cambiano le modalità, sono visualizzati i tasti **Conferma** e **Annulla** e il nome della nuova modalità è mostrato nell'angolo in basso a sinistra della finestra Comandi.

Rivedere e confermare le impostazioni proposte, altrimenti la nuova modalità selezionata non sarà attivata.

Figura 4-10 Cambio di modalità



- | | | | |
|---|----------------|---|--------------------|
| 1 | Nuova modalità | 2 | Conferma e Annulla |
|---|----------------|---|--------------------|

Per rivedere e confermare le impostazioni dei comandi

1. Selezionare un comando e regolare il valore. L'impostazione diventerà ope-

rativa non appena sarà confermata la nuova modalità di ventilazione. Ripetere la procedura per tutti i comandi desiderati.

2. Apportare le modifiche necessarie nelle altre finestre applicabili: Più, Apnea, TRC, Paziente.
3. Chiudere la finestra Comandi.

4.6.3 Informazioni sulla ventilazione di backup

ATTENZIONE

Hamilton Medical consiglia di abilitare la ventilazione di backup tutte le volte che si seleziona una modalità che consente la respirazione spontanea. Per ragioni di sicurezza, la ventilazione di backup è abilitata come impostazione predefinita.

Il ventilatore HAMILTON-C3 garantisce la ventilazione di backup, un meccanismo che consente di ridurre al minimo il rischio di danni al paziente dovuti ad apnea o arresto della respirazione. La ventilazione di backup è disponibile nelle modalità SIMV, APVcmv, DuoPAP, APRV, SPONT, NIV.

In queste modalità, se la ventilazione di backup è abilitata e non vengono rilevati sforzi inspiratori o gli atti respiratori controllati vengono erogati durante un intervallo impostato dall'operatore, la ventilazione continua.

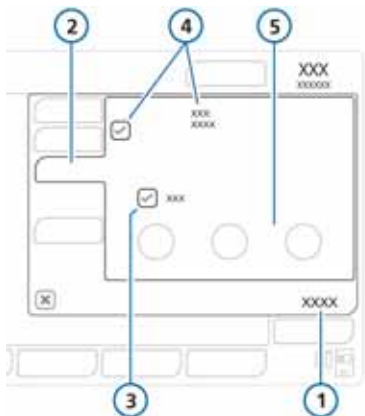
Se la ventilazione di backup è abilitata, garantisce l'erogazione della ventilazione quando il tempo di apnea trascorre senza che venga rilevato alcun tentativo di respiro. (Il **Tempo apnea** viene impostato nella finestra Allarmi). Quando si verifica l'apnea, il ventilatore passa automaticamente e immediatamente alla ventilazione di backup. Genera un allarme di bassa priorità, compare il messaggio Ventilazione di backup e viene fornita una ventilazione con le seguenti caratteristiche:

Se la modalità di supporto originale è...	il ventilatore passa alla seguente modalità Backup...
APVsimv (o SIMV+ ^a)	APVsimv (o SIMV+ ^a)
SPONT	APVsimv (o SIMV+ ^a)
DuoPAP/APRV	APVsimv (o SIMV+ ^a)
NIV	PCV+
nCPAP-PS	PCV+

a. Impostare la nomenclatura per le modalità da utilizzare in Configurazione. Vedere la Sezione I.4.2.

La regolazione dei comandi per la modalità di backup si basa sul peso corporeo ideale del paziente (o peso per i neonati). I valori predefiniti possono essere sovrascritti disabilitando il tasto **Automatico**.

Figura 4-11 Finestra Apnea, tasto Automatico



1	Comandi	4	Modalità Backup e rispettiva casella di controllo
2	Apnea	5	Impostazioni dei comandi corrispondenti alla modalità
3	Casella di controllo Automatico		

Se il paziente attiva due respiri consecutivi, il ventilatore ritorna alla ventilazione nella modalità originale e con le impostazioni originali, e viene visualizzato il messaggio Fine ventilazione di backup.

Una volta abilitata o disabilitata la ventilazione di backup, la selezione viene mantenuta in tutte le modalità applicabili. La ventilazione di backup non richiede l'intervento del medico, sebbene sia possibile modificare la modalità durante questo tipo di ventilazione passando a una nuova modalità o accettando la modalità Backup come nuova modalità.

Quando la ventilazione di backup è disabilitata, viene generato l'allarme di alta priorità Apnea quando si verifica l'apnea e

il paziente non ha attivato il trigger nell'intervallo impostato dall'operatore.

4.6.4 Utilizzo della compensazione della resistenza del tubo (TRC)

⚠ AVVERTENZA

- Per garantire la sicurezza del paziente, verificare che il limite di allarme di pressione sia impostato in modo appropriato quando si utilizza la TRC, poiché la pressione effettiva può essere superiore alla pressione impostata.
- Per evitare danni al paziente, prestare particolare attenzione quando si definiscono le impostazioni TRC, poiché la selezione di impostazioni non corrette per il tipo o le dimensioni del tubo può mettere in pericolo il paziente.
- La TRC può indurre l'autoattivazione del trigger. Se si verifica l'autoattivazione del trigger, prima di abbassare le impostazioni della compensazione o disabilitare la TRC, è opportuno controllare il paziente, il circuito paziente e altre impostazioni alla ricerca delle possibili cause.

AVVISO

- La TRC è destinata a essere utilizzata con pazienti che respirano spontaneamente.
- Quando la TRC è abilitata, la Ppicco visualizzata può essere superiore alla PEEP/CPAP impostata più il valore di Pcontrollo/Psupporto, a causa della pressione aggiuntiva richiesta per

contrastare la resistenza del tubo. Osservare attentamente la pressione tracheale calcolata, visualizzata simultaneamente come curva arancione. Vedere la Figura 4-13.

- La curva della pressione tracheale visualizzata viene calcolata in base ai segnali di flusso e di pressione prosimali.
- Il *100% di compensazione* indica che la resistenza dovuta al tubo stesso viene compensata. Notare che la resistenza interna (per esempio, dovuta alle secrezioni) e la resistenza esterna (per esempio, dovuta all'attorcigliamento del tubo) non vengono compensate.
- La scelta di impostazioni che determinano una compensazione in eccesso o in difetto della resistenza del tubo può causare ipoventilazione o barotrauma.

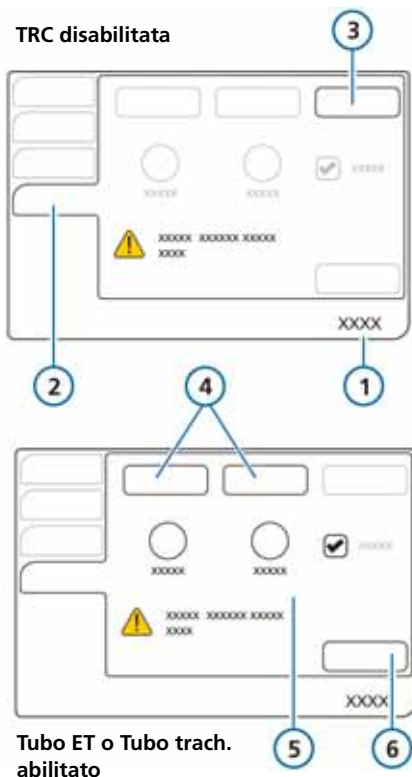
Per ridurre il lavoro respiratorio del paziente collegato al ventilatore HAMILTON-C3, la funzione di compensazione della resistenza del tubo (TRC) compensa la resistenza al flusso imposta dal tubo endotracheale (ET) o tracheostomico (Trach). La TRC è attiva durante l'inspirazione. In via opzionale, è possibile impostare la compensazione durante l'espirazione.

I comandi TRC sono visualizzati nella Figura 4-12.

Per specificare le impostazioni TRC o disabilitare la TRC

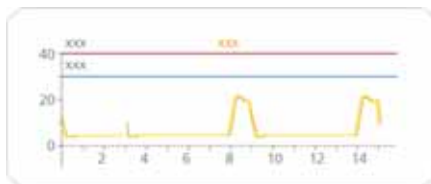
1. Aprire la finestra Comandi -> TRC (Figura 4-12).
Per impostazione predefinita verrà visualizzata la finestra TRC OFF. Per disabilitare la TRC, andare al punto 5.
2. Per selezionare le impostazioni della compensazione del tubo ET, toccare il tasto **Tubo ET** (Figura).
Per selezionare le impostazioni della compensazione del tubo tracheostomico, toccare il tasto **Tubo trach**.
3. Tramite i comandi **DI tubo** e **Compensaz.**, specificare il diametro del tubo (in mm) e la percentuale di compensazione (%) da applicare (Figura 4-12).
Se il tubo viene accorciato, ridurre la percentuale di compensazione.
4. Se si desidera, selezionare la casella di controllo **Espirazione** per attivare la compensazione durante l'espirazione.
5. Toccare **Applica** per confermare le impostazioni.

Figura 4-12 Comandi TRC, selezione TRC OFF



- | | |
|----------------|---|
| 1 Comandi | 4 Tubo ET e Tubo trach. |
| 2 TRC | 5 Comandi DI tubo (mm) e Compensaz. (%), casella di controllo Espirazione |
| 3 Disabilitato | 6 Applica |

Quando la TRC è abilitata, la curva arancione della pressione tracheale, P_{trach} , è anche visualizzata con la curva gialla della pressione delle vie aeree, Paw .

 Figura 4-13 Curve P_{trach} e Paw , con TRC attiva


4.6.5 Accesso alle impostazioni del paziente durante la ventilazione

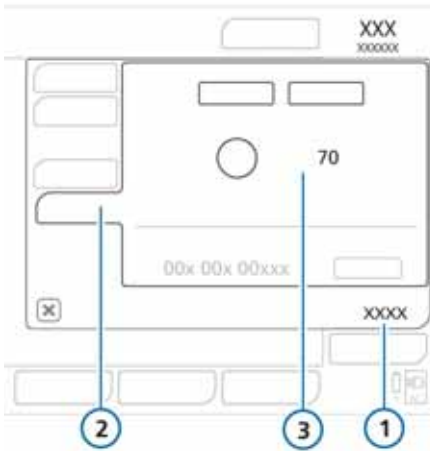
Una volta iniziata la ventilazione, nella finestra Comandi > Paziente è visualizzato il tipo di paziente di base, inclusi sesso, altezza e durata di attivazione del ventilatore (Sezione 4.4.1).

In modalità Standby, i comandi del paziente sono accessibili dalla finestra Standby. Durante la ventilazione, nell'impostazione **Ultimo paz.** questi comandi sono disattivati.

AVVISO

Se l'altezza del paziente viene modificata durante la ventilazione attiva, i comandi o i limiti di allarme non verranno automaticamente adattati alla nuova impostazione dell'altezza, tranne i comandi della ventilazione di backup (se l'apnea viene impostata su automatico) e i valori iniziali per la modalità di ventilazione di sicurezza.

Figura 4-14 Finestra Comandi > Paziente (adulto/pediatrico)



- | | | | |
|---|----------|---|---|
| 1 | Comandi | 3 | Pazienti adulti/
pediatrici: impostazioni
per sesso e altezza, e
PCI
Pazienti neonatali: Peso |
| 2 | Paziente | | |

4.6.6 Impostazioni dei parametri di comando

La tabella 4-2 descrive brevemente ciascun parametro di comando del ventilatore.

La Tabella A-5 nell'Appendice A fornisce i range dei parametri di comando e le impostazioni predefinite, compresa l'accuratezza.

Per modificare i dati del paziente durante la ventilazione

1. Aprire la finestra Comandi > Paziente.
2. Regolare le impostazioni, secondo necessità.

Tabella 4-2 Parametri di comando

Parametro	Definizione
<i>Per ulteriori dettagli, inclusi i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-5 a pagina 245.</i>	
Altezza paz.	Altezza del paziente. Determina il peso corporeo ideale (PCI), utilizzato nei calcoli per le impostazioni dell'ASV e di avvio per pazienti adulti e pediatrici.
Compensaz.	Percentuale di compensazione (%).
DI tubo	Diametro interno del tubo, in mm.
Espirazione	Consente di attivare la compensazione durante l'espiazione.
ETS	<p>Sensibilità del trigger espiratorio. Indica la percentuale del flusso inspiratorio di picco in corrispondenza della quale il ventilatore cicla dalla fase inspiratoria alla fase espiratoria.</p> <p>Aumentando l'ETS si ottiene un accorciamento del tempo inspiratorio, che può essere vantaggioso nei pazienti con broncopneumopatia ostruttiva. L'impostazione di ETS consente di ottenere una corrispondenza tra il tempo inspiratorio dei cicli respiratori con pressione di supporto e la temporizzazione neurale del paziente.</p> <p>Si applica ai respiri spontanei.</p>
Flusso	Nella terapia con ossigeno ad alto flusso, Flusso è il flusso di gas medicale continuo e costante al paziente in litri al minuto.
FlussoPicco	<p>Flusso inspiratorio di picco (massimo).</p> <p>Si applica ai cicli meccanici a volume controllato, se il ventilatore è configurato in questo modo.</p>
Frequenza	Frequenza respiratoria o numero di respiri al minuto.
I:E	<p>Rapporto tra tempo inspiratorio e tempo espiratorio.</p> <p>Si applica ai cicli respiratori meccanici e nelle modalità APVcmv e PCV+.</p>
Impostazioni relative alla TRC	<p>Compensazione della resistenza del tubo. Riduce il lavoro respiratorio del paziente compensando la resistenza del tubo.</p> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; text-align: center;">AVVISO</div> <p>Se si verifica l'autoattivazione del trigger, prima di abbassare la percentuale di compensazione o disabilitare la TRC, è opportuno controllare il paziente, il circuito paziente e altre impostazioni alla ricerca delle possibili cause.</p>

Tabella 4-2 Parametri di comando (continua)


Parametro	Definizione
<i>Per ulteriori dettagli, inclusi i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-5 a pagina 245.</i>	
LimitePasv	<p>La pressione massima da applicare in modalità ASV.</p> <p>Per garantire il corretto funzionamento del controller dell'ASV, il valore di LimitePasv deve essere superiore alla PEEP/CPAP di almeno 15 cmH₂O. La variazione del valore di LimitePasv modifica automaticamente il limite di allarme Pressione e viceversa: il limite di allarme Pressione è sempre 10 cmH₂O superiore al valore di LimitePasv.</p>
Onda flusso	<p>Onda di flusso per l'erogazione dei gas.</p> <p>Questo parametro non è influenzato dalla pressione del paziente né da altri limiti, finché i limiti del flusso inspiratorio di picco o di pressione non vengono superati.</p> <p>Si applica a tutti i cicli meccanici a volume controllato.</p>
Ossigeno	<p>Concentrazione di ossigeno da erogare.</p> <p>Si applica a tutti i cicli respiratori. Non attivo quando si utilizza ossigeno a bassa pressione.</p>
P Alta	<p>L'impostazione di pressione alta nelle modalità APRV e DuoPAP. Pressione assoluta, compresa la PEEP.</p>
P Bassa	<p>L'impostazione di pressione bassa nelle modalità APRV.</p>
Pausa	<p>Pausa inspiratoria o plateau teleinspiratorio, come percentuale del tempo totale del ciclo respiratorio.</p> <p>Una volta erogata al paziente la quantità di gas richiesta (cioè dopo che è stato raggiunto il valore di V_t impostato dall'operatore), i gas vengono trattenuti nei polmoni e l'espirazione è bloccata durante il tempo di Pausa. L'impiego di una Pausa aumenta il tempo di permanenza dei gas nei polmoni del paziente.</p> <p>Si applica ai cicli meccanici a volume controllato, se il ventilatore è configurato in questo modo.</p>
Pcontrollo	<p>La pressione da applicare in aggiunta al livello di PEEP/CPAP durante la fase inspiratoria nelle modalità PCV+ e PSIMV+.</p>
PEEP/CPAP	<p>Pressione positiva di fine espirazione e pressione positiva continua delle vie aeree (CPAP), pressioni di base applicate durante la fase espiratoria.</p> <p>Si applica a tutti i cicli respiratori, tranne nella modalità APRV.</p>
Peso 	<p>Peso corporeo effettivo. Utilizzato solo con i neonati.</p>

Tabella 4-2 Parametri di comando (continua)

Parametro	Definizione
<i>Per ulteriori dettagli, inclusi i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-5 a pagina 245.</i>	
Pinsp	<p>La pressione da applicare in aggiunta al livello di PEEP/CPAP durante la fase inspiratoria.</p> <p>Si applica nelle modalità PSIMV+ PSync, NIV-ST e nCPAP-PS.</p>
Psupporto	<p>La pressione di supporto per i respiri spontanei nelle modalità SPONT, NIV, APVsimv (SIMV+) e DuoPAP. È la pressione da applicare in aggiunta al livello di PEEP/CPAP durante la fase inspiratoria.</p> <p>La pressione di supporto aiuta il paziente a contrastare la resistenza opposta al flusso dal circuito paziente e dal tubo endotracheale. Compensa la diminuzione del volume corrente e l'aumento della frequenza respiratoria quando il paziente respira spontaneamente.</p>

Tabella 4-2 Parametri di comando (continua)

Parametro	Definizione
<i>Per ulteriori dettagli, inclusi i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-5 a pagina 245.</i>	
Rampa	<p>Rampa di pressione. Indica il tempo necessario perché la pressione inspiratoria raggiunga il valore impostato (pressione target).</p> <p>L'impostazione P-Rampa permette una regolazione fine del flusso iniziale in uscita durante un ciclo respiratorio a pressione controllata o con supporto di pressione, per ottenere una piena corrispondenza tra il flusso fornito dal ventilatore e la richiesta effettiva del paziente.</p> <p>L'impostazione di una rampa di pressione breve (tra 0 e 50 ms) si traduce in un flusso iniziale più elevato e quindi in un più rapido raggiungimento della pressione target. Ciò può essere vantaggioso nei pazienti con drive respiratorio elevato.</p> <p>In alcuni pazienti, è stata notata una correlazione tra valori di P-Rampa più bassi e un lavoro respiratorio ridotto.</p> <p>L'impostazione di un valore di P-Rampa troppo basso, soprattutto in combinazione con un tubo endotracheale di piccolo diametro (ad alta resistenza) può dare luogo ad un consistente eccesso di pressione durante la fase iniziale dell'inspirazione e all'attivazione di un allarme Limite di pressione.</p> <p>L'impostazione di un valore di P-Rampa troppo alto potrebbe impedire al ventilatore di raggiungere la pressione inspiratoria impostata. L'obiettivo è ottenere un'onda di pressione quadrata (rettangolare).</p> <hr/> <p>Si applica a tutti i cicli respiratori.</p> <hr/> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; text-align: center;">AVVISO</div> <hr/> <p>Per evitare il rischio di una pressione eccessiva nelle applicazioni pediatriche, si raccomanda di impostare il valore di P-Rampa ad almeno 75 ms.</p> <hr/>
Sesso	Sesso del paziente. Utilizzato per calcolare il peso corporeo ideale (PCI) per pazienti adulti e pediatrici.

Tabella 4-2 Parametri di comando (continua)

Parametro	Definizione
<i>Per ulteriori dettagli, inclusi i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-5 a pagina 245.</i>	
Sospiro	<p>Cicli respiratori erogati a intervalli regolari (ogni 50 cicli respiratori), a una pressione fino a 10 cmH₂O superiore ai cicli respiratori ordinari, entro il limite di allarme Pressione.</p> <p>Durante l'erogazione del sospiro, i limiti di allarme Pressione e Vt restano operativi per proteggere il paziente dal rischio di pressioni e volumi eccessivi.</p> <p>Non disponibile per pazienti neonatali o nelle modalità DuoPAP o APRV.</p>
T Alto	Durata al livello di pressione più alto, P Alta, nelle modalità DuoPAP e APRV.
T Basso	Durata al livello di pressione più basso, P Bassa, nella modalità APRV.
Ti	<p>Tempo inspiratorio, il tempo necessario a erogare la quantità di gas desiderata (ovvero il tempo richiesto per raggiungere il valore di Vt o di Pcontrollo impostato dall'operatore). Utilizzato con la Frequenza per impostare il tempo del ciclo respiratorio.</p> <p>Si applica nelle modalità PCV+, APVcmv ((S)CMV+), APVsimv (SIMV+), PSIMV+, NIV-ST e nCPAP-PS.</p> <p>Nelle modalità PCV+ e APVcmv, TI può essere controllato dalla frequenza e dal TI o dal rapporto I:E; il metodo desiderato può essere impostato in Configurazione. Tutte le altre modalità sono controllate dalla frequenza e dal TI.</p>
Ti max	Tempo inspiratorio massimo per i respiri ciclati a flusso nelle modalità neonatali NIV, NIV-ST, SPONT, così come nella modalità neonatale nCPAP-PS.
Tipo di tubo, TRC OFF	Le opzioni sono: Tubo ET (endotracheale), Tubo Trach (tracheostomico), TRC OFF
Tpausa	<p>Tempo di pausa inspiratoria o di plateau teleinspiratorio, in secondi.</p> <p>Una volta erogata al paziente la quantità di gas richiesta (cioè dopo che è stato raggiunto il valore di Vt impostato dall'operatore), i gas vengono trattenuti nei polmoni e l'espirazione è bloccata durante il tempo di pausa.</p> <p>L'impiego di un tempo di pausa aumenta il tempo di permanenza dei gas nei polmoni del paziente.</p> <p>Si applica ai cicli meccanici a volume controllato, se il ventilatore è configurato in questo modo.</p>

Tabella 4-2 Parametri di comando (continua)

Parametro	Definizione
Trigger	<p data-bbox="90 229 891 252"><i>Per ulteriori dettagli, inclusi i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-5 a pagina 245.</i></p> <p data-bbox="90 264 165 292">Trig.flusso</p> <p data-bbox="329 296 955 352">Il flusso inspiratorio del paziente che attiva l'erogazione di un atto respiratorio da parte del ventilatore.</p> <p data-bbox="329 360 983 480">La modifica dell'impostazione durante la fase inspiratoria influisce sull'atto respiratorio successivo. Durante la fase espiratoria, influisce sull'atto respiratorio dopo l'atto respiratorio successivo. Si applica a tutti i cicli respiratori.</p> <p data-bbox="329 499 529 525">Trigger a pressione.</p> <p data-bbox="329 533 934 617">La caduta della pressione della vie aeree quando il paziente prova a inspirare attiva l'erogazione di un atto respiratorio da parte del ventilatore.</p> <p data-bbox="329 625 983 745">La modifica dell'impostazione durante la fase inspiratoria influisce sull'atto respiratorio successivo. Durante la fase espiratoria, influisce sull'atto respiratorio dopo l'atto respiratorio successivo. Si applica a tutti i cicli respiratori.</p> <p data-bbox="329 753 944 809">Per maggiori dettagli sulla selezione del trigger da utilizzare, vedere la Sezione 4.6.1.1.</p> <div data-bbox="329 836 553 874" style="background-color: #ffff00; padding: 2px;"> <p data-bbox="348 842 527 868">ATTENZIONE</p> </div> <p data-bbox="343 882 969 995"><i>Se si verifica l'autoattivazione del trigger, prima di abbassare la sensibilità del trigger, è opportuno controllare il paziente, il circuito paziente e altre impostazioni alla ricerca delle possibili cause.</i></p> <div data-bbox="329 1027 515 1066" style="background-color: #00a0e3; color: white; padding: 2px;"> <p data-bbox="378 1034 465 1059">AVVISO</p> </div> <p data-bbox="343 1074 973 1192">Se il valore impostato del trigger è superiore alle capacità del paziente, non può essere attivato un atto respiratorio. Reimpostare il trigger su un valore raggiungibile, regolando la sensibilità del trigger in base alle capacità del paziente.</p>
Ventilazione di backup	<p data-bbox="329 1235 981 1319">Una funzione che fornisce la ventilazione quando il tempo di apnea regolabile trascorre senza che venga rilevato alcun tentativo di respiro.</p> <p data-bbox="329 1327 981 1383">Se Automatico è abilitato, i parametri di comando sono calcolati in base al PCI dei pazienti.</p> <p data-bbox="329 1391 975 1447">Si applica nelle modalità APVsimv (SIMV+), SPONT, NIV, APRV e DuoPAP.</p>

Tabella 4-2 Parametri di comando (continua)

Parametro	Definizione
<i>Per ulteriori dettagli, inclusi i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-5 a pagina 245.</i>	
%VolMin	<p>Percentuale del volume minuto da erogare nella modalità ASV. Il ventilatore impiega le impostazioni di %VolMin, Altezza paz. e Sesso per calcolare la ventilazione minuto target.</p> <p>L'impostazione tipica per %VolMin potrebbe essere la seguente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paziente normale, 100% (100 ml/min/kg di peso corporeo per pazienti adulti e 300 ml/min/kg di peso corporeo per pazienti pediatrici) • Paziente con ipercapnia cronica, 100% • Paziente con ARDS, 120% • Aggiungere 20% per grado di temperatura corporea > 38,5 °C <p>Aggiungere 5% per 500 m al di sopra del livello del mare</p>
Vt	Volume corrente erogato durante l'inspirazione nelle modalità APVcmv ((S)CMV+) e APVsimv (SIMV+).
Vt/kg	Volume corrente per peso.

4.7 Utilizzo degli allarmi

AVVERTENZA

Assicurarsi di impostare il volume degli allarmi acustici al di sopra del livello acustico ambientale. La mancata esecuzione di tale operazione può impedire di sentire e riconoscere le condizioni di allarme.

Utilizzare la finestra Allarmi per:

- Impostare i limiti di allarme (Sezione 4.7.1)
- Visualizzare gli allarmi attivi (Sezione 4.7.3)
- Visualizzare la Guida in linea per l'identificazione e la correzione dei problemi

Utilizzare la finestra Sistema per:

- Regolare il volume degli allarmi (Sezione 4.7.2)

I dettagli sugli allarmi del dispositivo sono forniti nelle tabelle seguenti:

- Tabella 4-3 che descrive ciascun allarme regolabile
- Tabella 8-2 nel Capitolo 8 che fornisce dettagli sull'identificazione e la correzione degli allarmi
- Tabella A-9 nell'Appendice A che fornisce informazioni sui range e sull'accuratezza

4.7.1 Impostazione dei limiti di allarme

ATTENZIONE

- *Sebbene sia possibile impostare rapidamente gli allarmi utilizzando la funzione di regolazione automatica degli allarmi (Auto), alcune impo-*

zioni non sono appropriate per tutte le condizioni cliniche. Hamilton Medical consiglia di impostare gli allarmi manualmente, se possibile. Quando le circostanze richiedono l'uso della funzione di regolazione automatica degli allarmi, verificare prima possibile la validità delle impostazioni. Non attiva per i neonati.

- *Per evitare danni al paziente, accertarsi che i limiti di allarme siano impostati in modo adeguato, prima di impiegare il ventilatore su un paziente.*

AVVISO

- Se il ventilatore è in modalità APVcmv ((S)CMV+) o APVsimv (SIMV+), assicurarsi che l'allarme Pressione sia impostato correttamente. L'allarme fornisce una limitazione alle regolazioni automatiche della pressione inspiratoria che il ventilatore effettua in queste modalità al fine di raggiungere il volume corrente target.

La pressione inspiratoria massima applicabile corrisponde a un valore di 10 cmH₂O al di sotto del limite di Pressione ed è indicata da una linea azzurra sul grafico della curva della pressione visualizzato sullo schermo. Impostare il limite di Pressione a un valore di sicurezza, per esempio a 45 cmH₂O, in questo modo il target di pressione sarà limitato a un valore massimo di 35 cmH₂O. Se l'allarme di Pressione è impostato su un valore troppo basso, il ventilatore può non disporre di un margine sufficiente per regolare una pressione inspiratoria tale da garantire il volume corrente target.

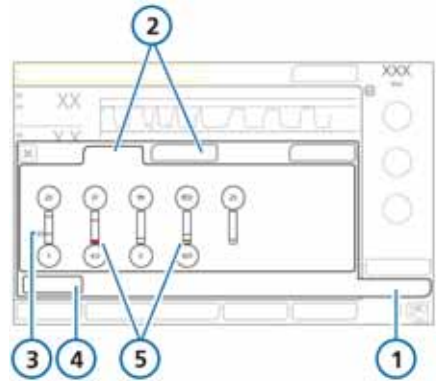
- Se si seleziona **Auto**, tutti i limiti di allarme vengono automaticamente impostati in funzione dei valori dei parametri di monitoraggio correnti, ad eccezione dei limiti di allarme Vt e Apnea. I limiti di allarme Vt rimangono invariati e devono essere impostati manualmente sul livello desiderato.
- Il tasto **Auto** è disabilitato durante la ventilazione neonatale.
- Dopo un'interruzione dell'alimentazione per un tempo massimo di 120 secondi, il dispositivo memorizza le ultime impostazioni, compresi i limiti di allarme specificati. Una volta ristabilita la connessione all'alimentazione, il dispositivo riprende la ventilazione con queste impostazioni memorizzate. Se l'interruzione dell'alimentazione dovesse superare i 120 secondi, le impostazioni sono ancora memorizzate ma, una volta ristabilita la connessione all'alimentazione, l'avvio del dispositivo avviene in standby.

È possibile accedere in qualsiasi momento alla finestra Allarmi e modificare le impostazioni degli allarmi senza influire sulla ventilazione.

Nel ventilatore sono disponibili due diverse opzioni di regolazione degli allarmi:

- Impostazione manuale dei singoli limiti di allarme.
- Utilizzare la funzione di regolazione automatica degli allarmi **Auto**.

Figura 4-15 Finestra Limiti



- | | |
|---------------------------------|---|
| 1 Allarmi | 4 Tasto Auto |
| 2 Limite 1, 2 | 5 Barra rossa o gialla (a seconda della priorità dell'allarme) indica che il valore monitorizzato è fuori range |
| 3 Valore monitorizzato corrente | |

Per rivedere e regolare gli allarmi

1. Toccare il tasto **Allarmi**.
Viene visualizzata la finestra Limite 1 (Figura 4-15).
2. Per impostare singolarmente un allarme, selezionare il comando di allarme e regolare il valore. Ripetere la procedura per qualsiasi altro allarme.
Altre impostazioni degli allarmi sono disponibili nella finestra Limite 2 e, se utilizzata, nella finestra Limite 3.
3. Per impostare automaticamente i limiti di allarme, selezionare il tasto **Auto** nella finestra Limite 1.
Se si seleziona **Auto**, tutti i limiti di allarme vengono automaticamente impostati in funzione dei valori dei parametri di monitoraggio correnti, ad eccezione dei limiti di allarme Vt e

Apnea. I limiti di allarme Vt rimangono invariati e devono essere impostati manualmente sul livello desiderato.

4. Chiudere la finestra.

4.7.2 Regolazione dell'intensità degli allarmi (volume)

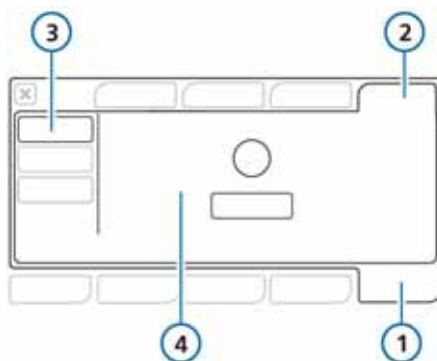
AVVERTENZA

Assicurarsi di impostare l'intensità degli allarmi acustici al di sopra del livello acustico ambientale. La mancata esecuzione di tale operazione può impedire di sentire e riconoscere le condizioni di allarme.

AVVISO

- L'intensità degli allarmi non può essere impostata su un valore inferiore a quello minimo specificato per il dispositivo in Configurazione (Sezione 1.3.3).
- Se l'intensità degli allarmi è stata impostata su un valore inferiore a quello dell'impostazione predefinita (5 per pazienti adulti/pediatrici e 3 per pazienti neonatali) prima che il ventilatore fosse spento, verrà reimpostato su 5 (pazienti adulti/pediatrici) o 3 (pazienti neonatali) alla riaccensione del ventilatore.
- Tuttavia, se l'impostazione minima per l'intensità è configurata e impostata su un valore superiore a 5, verrà mantenuto il valore più alto.

Figura 4-16 Comando dell'intensità degli allarmi



- | | |
|----------------|----------------------------------|
| 1 Sistema | 3 Intensità |
| 2 Impostazioni | 4 Comando Intensità e tasto Test |

Per regolare l'intensità dell'allarme

1. Aprire la finestra Sistema -> Impostazioni.
2. Attivare e regolare il comando **Intensità**, secondo necessità.
3. Toccare **Test** per verificare il livello d'intensità.

Assicurarsi che il livello d'intensità sia al di sopra del livello acustico ambientale.

4. Ripetere il processo, a seconda delle necessità e chiudere la finestra.

4.7.3 Memoria (buffer): visualizzazione delle informazioni sugli allarmi e della Guida in linea

Vedere il Capitolo 8, Sezione 8.3 per una descrizione della memoria degli allarmi e il Capitolo 8, Sezione 8.3.1 per la Guida in linea.

4.7.4 Tabella delle impostazioni dei limiti di allarme

La tabella seguente descrive brevemente ciascun allarme regolabile del ventilatore. La Tabella A-9 nell'Appendice A fornisce i range e le impostazioni predefinite degli allarmi regolabili, compresa l'accuratezza.

Tabella 4-3 Allarmi regolabili

Allarme ^a	Definizione
<i>Per ulteriori dettagli, inclusi i range e l'accuratezza degli allarmi, vedere la Tabella A-9 a pagina 256.</i>	
Tempo apnea	<p>Il tempo massimo tollerato tra l'inizio di un'inspirazione e l'inizio della successiva. Se durante tale tempo il paziente non attiva il trigger, viene emesso un allarme e si attiva la ventilazione di backup, se abilitata.</p> <p>L'allarme Apnea può essere spento.</p>
VolMinEsp (basso e alto)	<p>Volume minuto espiratorio basso e alto. Se uno dei due limiti viene violato, si attiverà un allarme di alta priorità.</p>
fTotale (bassa e alta)	<p>Limite alto e basso della frequenza respiratoria totale monitorizzata (fTotale), inclusi sia i cicli respiratori spontanei che controllati. Se uno dei due limiti viene violato, si attiva un allarme di media priorità.</p>
Ossigeno (basso e alto)	<p>Limite basso e alto della concentrazione di ossigeno monitorizzata (Ossigeno). Se uno dei due limiti viene violato, si attiva un allarme di alta priorità.</p> <p>Si applica solo quando si utilizza ossigeno a bassa pressione.</p>
PetCO2 (bassa e alta)	<p>Limite basso e alto della PetCO2 monitorizzata. Se uno dei due limiti viene violato, si attiva un allarme di media priorità.</p>
Pressione (bassa e alta)	<p>Limite alto e basso della pressione monitorizzata nelle vie aeree del paziente (Ppicco). Se viene violato il limite di pressione (alto) o non viene raggiunto il limite di pressione (basso), si attiverà un allarme di alta priorità.</p> <p>Inoltre, se il limite di pressione (alto) raggiunge un valore corrispondente a 10 cmH2O al di sotto del livello di Pressione, si attiva un meccanismo di limitazione grazie al quale il ventilatore non applicherà ulteriore pressione. Invece, in caso di violazione del limite di pressione (alto), il ventilatore interrompe immediatamente il flusso di gas diretto al paziente e apre la valvola espiratoria per ridurre la pressione al livello di PEEP/CPAP. Il ventilatore è progettato per limitare la pressione delle vie aeree del paziente a 60 cmH2O, ma se la pressione sale a 75 cmH2O, la valvola ambiente si apre riportando la pressione al livello ambiente.</p> <p>La funzione Sospiro costituisce un'eccezione. Durante l'erogazione di un sospiro, il ventilatore può applicare una pressione inspiratoria fino a 3 cmH2O al di sotto del limite di allarme Pressione.</p>

Tabella 4-3 Allarmi regolabili (continua)

Allarme ^a	Definizione
<i>Per ulteriori dettagli, inclusi i range e l'accuratezza degli allarmi, vedere la Tabella A-9 a pagina 256.</i>	
Vt (basso e alto)	<p>Volume corrente espiratorio basso e alto, per due cicli consecutivi. Se uno dei due limiti viene violato, si attiva un allarme di media priorità.</p> <p>Quando il Vt erogato è > 1,5 volte l'allarme di Vt alto impostato, viene generato l'allarme Respiro interrotto, limite di Vt alto.</p> <p>In questo caso, il dispositivo interrompe il respiro e riduce la pressione al livello di PEEP.</p> <p>I comandi APV riducono la pressione di 3 cmH₂O per il respiro successivo.</p>

- a. Per gli allarmi di SPO₂, consultare *Saturimetria - Istruzioni per l'uso*. Per gli allarmi INTELLiVENT, consultare il *Manuale operatore di INTELLiVENT-ASV*.

5

Ventilazione neonatale

5.1	Panoramica	118
5.2	Predisposizione della ventilazione neonatale	118
5.3	Modalità di ventilazione per i neonati	129
5.4	Parametri per la ventilazione neonatale	130
5.5	Allarmi per la ventilazione neonatale	131
5.6	Erogazione di ossigeno per i neonati	131



5.1 Panoramica

AVVERTENZA

- Per evitare danni al paziente, accertarsi che il ventilatore sia allestito in modo adeguato all'impiego su paziente neonatale. Il ventilatore deve essere collegato a un circuito paziente con componenti e sensore di flusso neonatale-pediatrico del tipo idoneo.
- Assicurarsi di eseguire tutti i test e tutte le calibrazioni prima di utilizzare il ventilatore.
- Se il risultato di uno qualsiasi dei test non è soddisfacente, dovrà essere immediatamente sospeso l'uso clinico dell'apparecchio. Non rimettere in funzione l'apparecchio fino a quando non saranno state eseguite le riparazioni necessarie e tutti i test non avranno dato esito soddisfacente.
- È responsabilità del medico accertarsi che tutte le impostazioni del ventilatore siano appropriate, anche quando si utilizzano le impostazioni standard.

ATTENZIONE

Per evitare l'aumento di PaCO₂, non utilizzare un adattatore per vie aeree adulto per i neonati, poiché aumenterebbe lo spazio morto.

AVVISO

- Quando si passa da un gruppo di pazienti Adulto/Ped. a un gruppo di pazienti Neonatale o viceversa, è necessario calibrare il sensore di flusso ed eseguire il test di tenuta.
- Dopo aver connesso un circuito paziente o un componente nuovo o decontaminato, eseguire un test di tenuta e calibrare il sensore di flusso.
- La funzione di nebulizzazione pneumatica è disabilitata durante la ventilazione neonatale.
- Durante la calibrazione viene misurata la resistenza del circuito per poterne effettuare la compensazione.

Il processo di ventilazione dei pazienti neonatali è molto simile a quello degli altri pazienti, tuttavia la ventilazione neonatale presenta alcune sfide e requisiti unici. Questo capitolo fornisce una panoramica completa di questi requisiti e di queste speciali condizioni.

5.2 Predisposizione della ventilazione neonatale

Per la predisposizione della ventilazione neonatale sono necessari i seguenti passaggi:

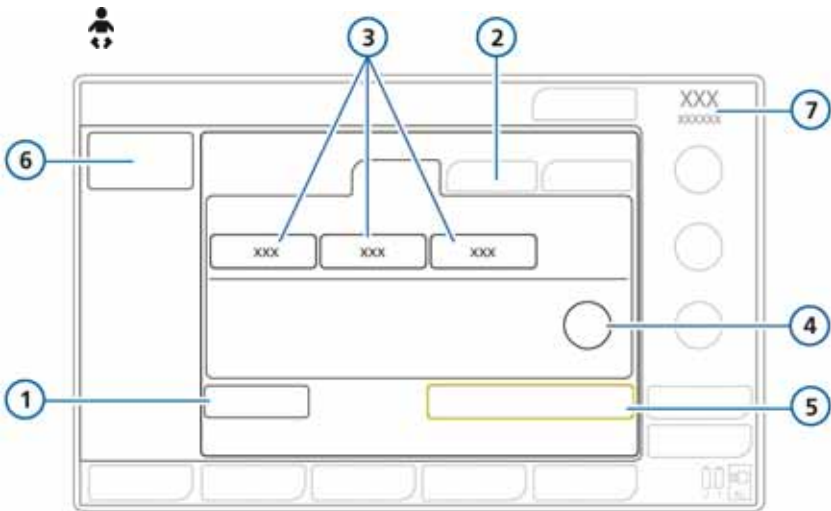
	Vedere
1. Installare la valvola espiratoria.	Sezione 2.3.2
2. Sul ventilatore, selezionare il gruppo di pazienti e specificare il peso.	Sezione 5.2.1
3. Selezionare la modalità di ventilazione.	Sezione 5.2.2

	Vedere
4. Predisporre il circuito paziente.	Sezione 5.2.3
5. Eseguire tutti i test necessari (test di tenuta e calibrazioni) e la verifica preoperativa.	Sezione 5.2.4

5.2.1 Impostazione del gruppo di pazienti e del peso

Selezionare il gruppo di pazienti e il peso nella finestra Standby di impostazioni paziente, quando il ventilatore viene predisposto per la prima volta per la ventilazione del paziente.

Figura 5-1 Finestra Standby Neonatale: Impostazione del gruppo di pazienti Neonatale e del peso



- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Contr. preop. | 5 Inizio ventilaz. |
| 2 Gruppo di pazienti Neonatale | 6 Tempo trascorso in Standby |
| 3 Tasti delle impostazioni rapide | 7 Gruppo di pazienti (Neonatale) |
| 4 Peso | |

Per selezionare il gruppo di pazienti

1. Nella finestra Standby, toccare l'etichetta **Neonatale**. Vedere la Figura 5-1.
2. Toccare il tasto delle impostazioni rapide appropriato.

Per impostazione predefinita, i tasti delle impostazioni rapide sono **Neonatale 1**, **Neonatale 2** e **Neonatale 3**. I nomi e i settaggi delle impostazioni rapide sono definiti nella configurazione (Sezione I.6).

In ogni impostazione rapida per paziente neonatale possono essere

memorizzate modalità, impostazioni dei comandi delle modalità, selezioni dei grafici, impostazioni degli allarmi e impostazioni del pannello StatoVent (Stato Ventilazione), oltre a **Vt/kg**.

3. Toccare il comando **Peso** e impostare il peso corporeo del paziente.

È *cruciale* impostare correttamente il peso per assicurare l'impostazione corretta di:

- Allarmi per il volume corrente e il volume minuto
- Ventilazione di backup
- Ventilazione sicura

Per impostazione predefinita, il peso è impostato su 2 kg.

È ora possibile selezionare la modalità di ventilazione, se la modalità desiderata non è già selezionata.

5.2.2 Selezione della modalità di ventilazione

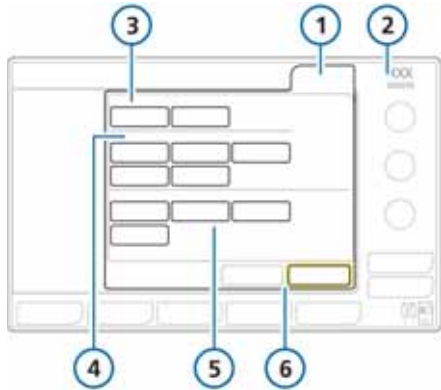
Il dispositivo fornisce un'ampia gamma di modalità a volume controllato, a pressione controllata e non invasive, compresa la terapia Hi Flow O2 per pazienti neonatali.

Per maggiori dettagli su ciascuna modalità, vedere l'Appendice B.

Per selezionare la modalità di ventilazione

1. Toccare il tasto **Modalità** nella parte superiore destra del display.
Viene visualizzata la finestra Modalità.

Figura 5-2 Modalità neonatali



1	Modalità	4	Modalità a pressione controllata
2	Modalità attiva	5	Modalità non invasive
3	Modalità a volume controllato	6	Conferma, Annulla

2. Toccare la modalità desiderata e toccare **Conferma**.

Viene visualizzata la finestra Comandi per la modalità selezionata.

3. Impostare, a seconda del caso, i valori dei parametri desiderati nelle varie etichette (Base, Più, Apnea, TRC) disponibili e toccare **Conferma**.
4. Toccare il tasto **Allarmi** e impostare i limiti di allarme appropriati nelle finestre Allarmi > Limite 1 e Limite 2 (Figura 4-15).

Il dispositivo è pronto per le verifiche preoperative e le calibrazioni appropriate.

5.2.3 Predisposizione del circuito paziente

Per la predisposizione di un circuito paziente neonatale sono necessari i seguenti passaggi:

Tabella 5-1 Assemblaggio del circuito paziente

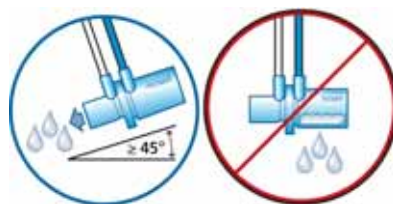
		Vedere
1	Selezione dei componenti	Sezione 5.2.3.1
2	Connessione del circuito paziente	Sezione 5.2.3.2
3	Connessione del sensore di flusso	Sezione 5.2.3.3
4	Posizionamento del circuito	Sezione 5.2.3.4

5.2.3.1 Componenti per la ventilazione neonatale

ATTENZIONE

- Per determinare volumi corrente e minuto appropriati per i pazienti neonatali, è necessario considerare lo spazio morto (anatomico). Le vie aeree artificiali (raccordo a Y, sensore di flusso, tubo ET, adattatore per vie aeree di CO₂, ecc.) possono aumentare lo spazio morto.
- Utilizzare sempre il corretto adattatore di CO₂ neonatale che riduce al minimo lo spazio morto. Nei pazienti neonatali, le misure geometriche eccessive impediscono l'eliminazione efficace della CO₂.
- Un circuito paziente con un filo di riscaldamento può aumentare considerevolmente la resistenza inspiratoria del circuito paziente neonatale.

- Quando si utilizza l'umidificazione attiva, assicurarsi che il sensore di flusso sia posizionato in modo da formare un angolo $\geq 45^\circ$ con il pavimento per evitare l'accumulo di acqua nel sensore di flusso stesso. La presenza eccessiva di acqua può influire sulle misurazioni del sensore di flusso e portare a un'erogazione inaccurata del volume, dando potenzialmente origine a ipoventilazione.



AVVISO

- Un sensore di flusso neonatale-pediatico è necessario per i circuiti paziente utilizzati per tutte le modalità di ventilazione.
- Il sensore di flusso neonatale-pediatico era precedentemente indicato come sensore di flusso neonatale.

Selezionare i componenti del circuito paziente adeguati al tipo di paziente dalle Tabelle 5-2 e 5-3.

Tabella 5-2 Specifiche dei componenti del circuito paziente neonatale

Gruppo pazienti:	Neonatale
Peso (kg)	0,2 - 30
D.I. tubo tracheale (mm)	≤ 4
D.I. tubi circuito paziente (mm)	12
Sensore di flusso	Neonatale-pediatrico
Adattatore per vie aeree del sensore di CO2	Neonatale

Tabella 5-3 Tubi endotracheali e CO2

D.I. tubo tracheale (mm)	Adattatore per vie aeree del sensore di CO2
≤ 4	Neonatale

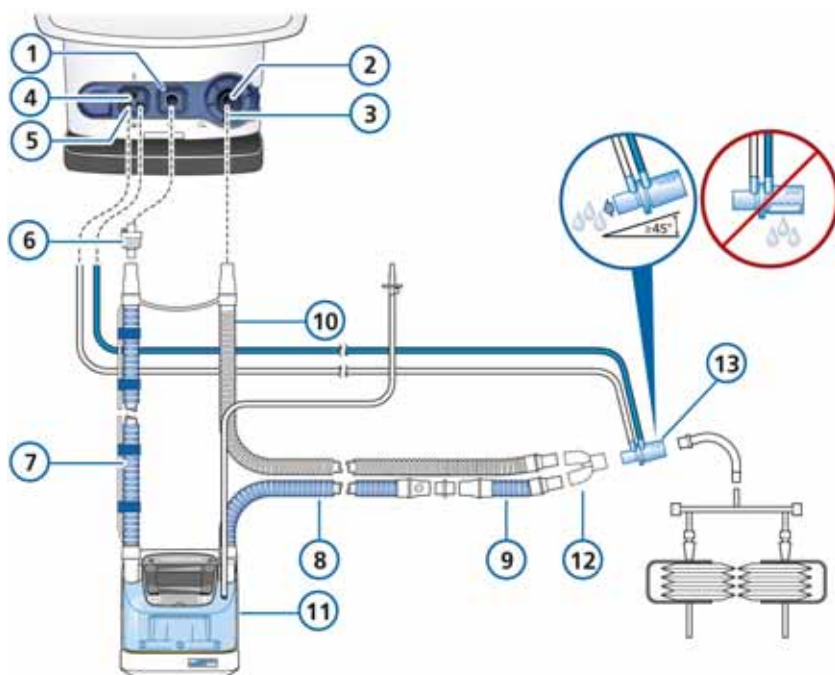
5.2.3.2 Connessione del circuito paziente neonatale

Le Figure 5-3 e 5-4 mostrano circuiti paziente tipici con un umidificatore o un HME/HMEF, applicabile alla maggior parte delle modalità di ventilazione. La Figura 5-5 mostra un circuito paziente tipico per l'uso nella modalità nCPAP-PS.

Per informazioni sulle ordinazioni, contattare il rappresentante Hamilton Medical. Attenersi alle linee guida specifiche per i diversi componenti.

Connettere i componenti appropriati al tipo di paziente.

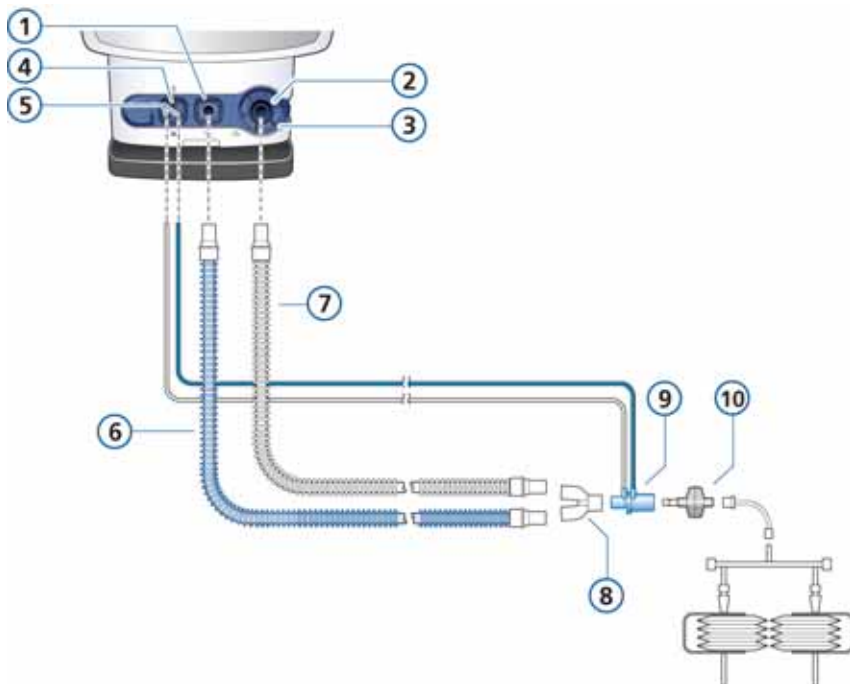
Figura 5-3 Circuito paziente con branca doppia con umidificatore (neonatale)



- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Al paziente | 8 | Branca inspiratoria riscaldata con sensore di temperatura al paziente |
| 2 | Dal paziente | 9 | Prolunga della branca inspiratoria non riscaldata per l'uso dentro l'incubatrice |
| 3 | Valvola espiratoria (con membrana e calotta) | 10 | Branca espiratoria |
| 4 | Uscita nebulizzatore | 11 | Umidificatore |
| 5 | Connettori del sensore di flusso | 12 | Raccordo a Y |
| 6 | Filtro antibatterico | 13 | Sensore di flusso (pazienti neonatali-pediatrici) |
| 7 | Branca inspiratoria all'umidificatore | | |

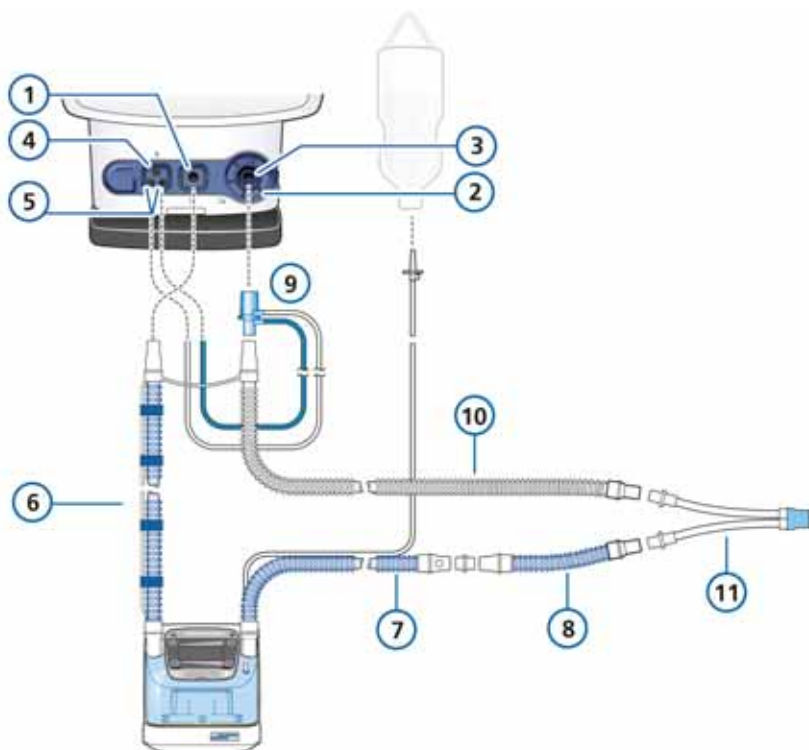
ATTENZIONE: quando si utilizza l'umidificazione attiva, assicurarsi che il sensore di flusso sia posizionato in modo da formare un angolo $\geq 45^\circ$ con il pavimento per evitare l'accumulo di acqua nel sensore di flusso stesso.

Figura 5-4 Circuito paziente con branca doppia con HMEF/HME (neonatale)



- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Al paziente | 6 | Branca inspiratoria |
| 2 | Dal paziente | 7 | Branca espiratoria |
| 3 | Valvola espiratoria (con membrana e calotta) | 8 | Raccordo a Y |
| 4 | Uscita nebulizzatore | 9 | Sensore di flusso (pazienti neonatali-pediatrici) |
| 5 | Connettori del sensore di flusso | 10 | HMEF/HME (per neonati) |

Figura 5-5 Circuito paziente con umidificatore, per nCPAP-PS (neonatale)



- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Al paziente | 7 | Branca inspiratoria riscaldata con sensore di temperatura al paziente |
| 2 | Dal paziente | 8 | Prolunga della bronca inspiratoria non riscaldata per l'uso dentro l'incubatrice |
| 3 | Valvola espiratoria (con membrana e calotta) | 9 | Sensore di flusso (connesso alla valvola espiratoria) |
| 4 | Uscita nebulizzatore | 10 | Branca espiratoria |
| 5 | Connettori del sensore di flusso | 11 | Interfaccia paziente |
| 6 | Branca inspiratoria all'umidificatore | | |

NOTA: il sensore di flusso è connesso alla valvola espiratoria per la modalità nCPAP-PS. Durante la calibrazione, tuttavia, il sensore di flusso è posizionato dietro il raccordo a Y, come per tutte le altre modalità. Vedere la Sezione 5.2.4.1.

5.2.3.3 Connessione del sensore di flusso

AVVISO

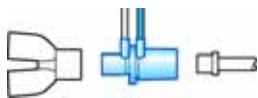
- Per evitare letture inaccurate del sensore di flusso, accertarsi che questo sia correttamente installato. I tubi del sensore di flusso non devono essere attorcigliati.
- Quando si utilizza la modalità nCPAP-PS, il sensore di flusso è connesso alla branca espiratoria sulla valvola espiratoria sul ventilatore. Vedere la Figura 5-5.

Per la ventilazione dei pazienti neonatali, impiegare un sensore di flusso neonatale-pediatrico Hamilton Medical. Non utilizzare un sensore di flusso per pazienti adulti. Il sensore di flusso neonatale ha uno spazio morto di < 1,3 ml.

Per connettere il sensore di flusso neonatale-pediatrico

1. Per tutte le modalità, ad eccezione della modalità nCPAP-PS, montare un sensore di flusso tra il raccordo a Y del circuito paziente e il raccordo di collegamento al paziente (Figura 5-6).

Figura 5-6 Connessione del sensore di flusso neonatale-pediatrico



Quando si utilizza la modalità nCPAP-PS, inserire il sensore di flusso tra l'estremità della branca espiratoria e la valvola espiratoria sul ventilatore (Figura 5-7).

Figura 5-7 Connessione del sensore di flusso alla valvola espiratoria, modalità nCPAP-PS



2. Connettere il tubo azzurro e il tubo chiaro ai connettori del sensore di flusso sul ventilatore.

Il tubo azzurro va collegato al connettore azzurro. Il tubo chiaro va collegato al connettore argentato.

3. Calibrare il sensore di flusso. Vedere la Sezione 5.2.4.1.

5.2.3.4 Posizionamento del circuito paziente

Dopo l'assemblaggio, posizionare il circuito paziente in modo che i tubi non vengano stratonati, tirati o piegati a seguito di movimenti del paziente, nebulizzazione di farmaci o altre procedure.

5.2.4 Esecuzione dei test funzionali e delle procedure di calibrazione

Assicurarsi di eseguire un test di tenuta e una calibrazione del sensore di flusso o del circuito paziente oltre alle verifiche preoperative. Per maggiori dettagli, i test e le procedure aggiuntive, per esempio la calibrazione della cella ossimetrica e del sensore di CO₂, vedere il Capitolo 3.

Questa sezione descrive i test e le calibrazioni di base seguenti, necessari per la ventilazione neonatale.

Tabella 5-4 Test e calibrazioni

	Vedere
1 Eseguire la verifica preoperativa	Sezione 3.2 nel Capitolo 3
2 Eseguire il test di tenuta	Sezione 3.3.2.1 nel Capitolo 3
3 Calibrare il sensore di flusso neonatale-pediatrico	Sezione 5.2.4.1

5.2.4.1 Calibrazione del sensore di flusso neonatale-pediatrico

AVVISO

- Un sensore di flusso è necessario per i circuiti paziente utilizzati per tutte le modalità di ventilazione.
- Durante questa calibrazione, accertarsi che sia disponibile un mezzo alternativo di supporto della ventilazione. Durante il test, il paziente deve essere disconnesso dal ventilatore.
- Durante la calibrazione, il sensore di flusso è sempre posizionato dietro il raccordo a Y, a prescindere dalla modalità selezionata sul ventilatore. Se si utilizza la modalità nCPAP-PS, in cui il sensore di flusso è connesso direttamente alla valvola espiratoria durante la ventilazione, assicurarsi di calibrare il sensore di flusso inserito sul lato paziente del circuito paziente, dietro il raccordo a Y.
- Per annullare la calibrazione del sensore di flusso mentre è in corso, selezionare nuovamente **Sens.Flusso**.

- Se esiste un'incompatibilità tra il profilo paziente attivo e il tipo di sensore di flusso in uso, la calibrazione fallisce. Assicurarsi di utilizzare il sensore di flusso corretto per il tipo di paziente.

Calibrare il sensore di flusso dopo aver connesso un nuovo sensore di flusso o quando viene generato l'allarme Calibrare sensore flusso.

Procedura: per calibrare il sensore di flusso neonatale-pediatrico

1. Predisporre il ventilatore per una normale ventilazione, completo di circuito paziente, membrana e calotta della valvola espiratoria.
2. Assicurarsi che il gruppo di pazienti Neonatale sia selezionato, che sia stato installato un sensore di flusso neonatale-pediatrico sul lato paziente del circuito paziente e che sia disponibile l'adattatore per la calibrazione.
3. Nella finestra Sistema -> Test e calib., selezionare **Sens.Flusso**.
Se il paziente non è stato ancora disconnesso, verrà visualizzato il testo Scollegare paziente.
4. Disconnettere il paziente.



5. Attenersi alle istruzioni visualizzate nella barra dei messaggi:

- a. Collegare l'adattatore per la calibrazione al lato paziente del sensore di flusso.



- b. Quando il sistema lo richiede, invertire la direzione del sensore di flusso come indicato e collegare l'estremità per la calibrazione al raccordo a Y.



6. Quando il sistema richiede di ruotare di nuovo il sensore di flusso, rimuovere l'adattatore di calibrazione e riportare il sensore di flusso nella posizione iniziale.



7. Al termine della calibrazione, verificare che nella casella di controllo vicina alla scritta **Sens.Flusso** sia presente un segno di spunta verde.
8. Se la calibrazione dà esito positivo, connettere il paziente e toccare il tasto **Inizio ventilaz.** nella finestra Standby per iniziare la ventilazione.

In caso di fallimento della calibrazione

Se la calibrazione fallisce, nella casella di controllo vicina alla scritta **Sens.Flusso** viene visualizzata una X rossa.

Eeguire i seguenti controlli, ripetendo la calibrazione dopo ciascun controllo, finché la calibrazione dà esito positivo:

- Verificare che il circuito paziente e i tubi del sensore di flusso non siano disconnessi tra il ventilatore e il sensore di flusso o che non siano presenti altre perdite significative (per esempio, dal circuito paziente o dall'umidificatore).
- Verificare che sia connesso un sensore di flusso di tipo corretto e che il sensore di flusso e la valvola espiratoria/membrana siano correttamente in sede.
- Se la calibrazione fallisce di nuovo, sostituire il sensore di flusso.
- Se la calibrazione fallisce di nuovo, sostituire la valvola espiratoria/membrana.

Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

5.2.5 Esecuzione della verifica preoperatoria

⚠ ATTENZIONE

- *Per garantire il funzionamento del ventilatore in condizioni di sicurezza, eseguire sempre la verifica preoperatoria completa prima di impiegarlo su un paziente. Se il risultato di uno qualsiasi dei test non è soddisfacente, dovrà essere immediatamente sospeso l'uso clinico dell'apparecchio. Non rimettere in funzione l'apparecchio fino a quando non saranno state eseguite*

le riparazioni necessarie e tutti i test non avranno dato esito soddisfacente.

- Per evitare lesioni al paziente, disconnetterlo dal ventilatore prima di eseguire questo test. Accertarsi che sia disponibile un mezzo alternativo di supporto della ventilazione.

Quando eseguire il test: prima di impiegare il ventilatore su un nuovo paziente.

Materiali necessari: per garantire che il ventilatore funzioni secondo le specifiche anche quando è applicato al paziente, Hamilton Medical raccomanda di verificare che il circuito usato per il test sia equivalente al circuito utilizzato per la ventilazione.

Tabella 5-5 Raccomandazioni per il circuito paziente

Circuito paziente	Neonatale, diametro interno 12 mm con connettori 12 F
Sensore di flusso	Neonatale-pediatrico
Pallone di prova	Neonatale, con tubo ET neonatale tra sensore di flusso e pallone di prova (si raccomanda di utilizzare un pallone di prova neonatale IngMar)

Procedura:

Per le istruzioni sull'esecuzione delle verifiche preoperative, vedere la Sezione 3.2 nel Capitolo 3.

5.3 Modalità di ventilazione per i neonati

ATTENZIONE

L'autoattivazione del trigger è dannosa e può verificarsi facilmente con impostazioni sensibili del trigger a causa delle perdite di gas in prossimità dei tubi endotracheali.

AVVISO

- Poiché i tubi endotracheali neonatali spesso non sono di tipo cuffiato, la perdita di volume può essere significativa, cioè il volume corrente inspiratorio (VTI) può essere nettamente superiore al volume corrente espiratorio misurato (VTE).
- Controllare periodicamente il valore di Vol. perso nella finestra Monitoraggio; la perdita di volume può non essere prevedibile.

Le modalità di ventilazione neonatali nel ventilatore HAMILTON-C3 sono a pressione controllata o adattabile (a pressione regolata e a target di volume).

Per l'elenco delle modalità supportate e i dettagli per ciascuna di esse, vedere l'Appendice B.

5.4 Parametri per la ventilazione neonatale

AVVERTENZA

- L'esposizione prolungata a concentrazioni di ossigeno elevate può causare cecità irreversibile e fibrosi polmonare nei neonati pre-termine.
- Le impostazioni di Frequenza alta o TI o TE molto brevi possono causare inspirazione o espirazione incompleta.

AVVISO

- La funzione di nebulizzazione pneumatica è disabilitata nella ventilazione neonatale. Se necessario, utilizzare il nebulizzatore Aerogen nella ventilazione neonatale.
- Il ventilatore genera un flusso di base continuo e costante che scorre dalla porta inspiratoria alla porta espiratoria del ventilatore, durante la fase finale dell'espirazione. Il flusso di base è impostato su un valore fissato a 6 l/min.

Alcuni dei parametri di ventilazione richiedono una considerazione particolare quando il ventilatore viene predisposto per la ventilazione di un paziente neonatale.

Questa sezione descrive brevemente i seguenti parametri:

- Peso
- P-Rampa
- TI max

Per informazioni aggiuntive su questi ed altri parametri, vedere:

- Tabella 4-2 (Capitolo 4) per le definizioni dei parametri di comando del ventilatore

- Tabelle A-5 e A-7 per i range dei parametri, le impostazioni predefinite e l'accuratezza delle misurazioni applicabili ai pazienti neonatali

5.4.1 Peso

Per i neonati, il ventilatore utilizza il peso corporeo effettivo. Assicurarsi di impostare il peso corretto per il paziente nella schermata di impostazioni paziente prima di iniziare la ventilazione. Vedere la Sezione 5.2 a pagina 118.

Nella ventilazione neonatale è molto importante impostare correttamente il parametro **Peso**, poiché i limiti di allarme per il volume corrente e il volume minuto sono impostati basandosi sul peso del paziente.

Per impostazione predefinita, il peso neonatale è impostato su 2 kg.

Per maggiori dettagli sui parametri, vedere la Tabella A-5, "Impostazioni dei comandi, range e accuratezza," a pagina 245.

5.4.2 TI max

Il parametro **TI max** (tempo inspiratorio massimo) è impostato per i respiri spontanei nelle modalità NIV, NIV-ST e nCPAP-PS.

Per tutti i gruppi di pazienti, il passaggio dall'inspirazione all'espirazione nei respiri spontanei è normalmente controllato dall'**ETS** (sensibilità del trigger espiratorio). Tuttavia, se è presente una perdita significativa, è possibile che il valore di **ETS** impostato non venga mai raggiunto.

L'impostazione di **TI max** consente un meccanismo di ciclaggio di riserva, basato sul tempo e regolabile. Il ventilatore cicla in espirazione quando viene raggiunto il valore di **TI max** impostato.

Per maggiori dettagli sui parametri, vedere la Tabella A-5, "Impostazioni dei comandi, range e accuratezza," a pagina 245.

5.4.3 P-Rampa

P-Rampa è la rampa di pressione che descrive il tempo necessario per raggiungere la pressione target.

Il tempo di **P-Rampa** non può superare un terzo del tempo inspiratorio (TI). Inoltre, la regolazione del tempo TI può sostituire l'impostazione di **P-Rampa**.

Per impostazione predefinita, **P-Rampa** è impostata su 50 ms per i neonati. Nelle modalità seguenti, l'impostazione massima è 200 ms: SPONT, NIV, NIV-ST, nCPAP-PS.

Se un paziente neonatale ha polmoni rigidi (per esempio in caso di RDS), fare attenzione quando si utilizza un valore di **P-Rampa** (tempo di risalita della pressione) breve. In questi casi, un valore di **P-Rampa** molto breve può causare un eccesso di pressione.

Per maggiori dettagli sui parametri, vedere la Tabella A-5, "Impostazioni dei comandi, range e accuratezza," a pagina 245.

5.5 Allarmi per la ventilazione neonatale

I seguenti allarmi regolabili richiedono una considerazione particolare per la ventilazione di un paziente neonatale:

- Allarmi relativi al volume, Vt e VolMinEsp (vedere la Sezione 5.5.1)

Per informazioni aggiuntive sugli allarmi e sulle impostazioni, vedere le Tabelle 8-2 e A-9.

5.5.1 Allarmi relativi al volume, Vt e VolMinEsp

I seguenti allarmi regolabili utilizzano il peso del paziente per impostare i limiti di allarme iniziali:

- Volume corrente, alto e basso (Vt)
- Volume minuto, alto e basso (VolMinEsp)

Assicurarsi di impostare il peso corretto per il paziente nella schermata di impostazioni paziente in standby prima di iniziare la ventilazione. Vedere la Sezione 5.2.1.

5.6 Erogazione di ossigeno per i neonati

AVVERTENZA

L'esposizione prolungata a concentrazioni di ossigeno elevate può causare cecità irreversibile e fibrosi polmonare nei neonati pre-termine.

La concentrazione di ossigeno applicata durante la manovra di erogazione di ossigeno viene aumentata del 25% rispetto all'ultima impostazione dell'ossigeno. Per esempio, se l'ultima impostazione dell'ossigeno è uguale a 40%, la concentrazione di ossigeno risultante durante la manovra di erogazione di ossigeno sarà pari al 50%.

Per ulteriori dettagli sull'erogazione di ossigeno, vedere il Capitolo 9.

6

Monitoraggio della ventilazione

6.1	Panoramica	134
6.2	Visualizzazione dei dati numerici del paziente . . .	135
6.3	Visualizzazione dei dati grafici del paziente	136
6.4	Trend	144
6.5	Loop	146
6.6	Tabella dei parametri monitorizzati	147
6.7	Congelamento delle curve e misurazione mediante cursore	157

6.1 Panoramica

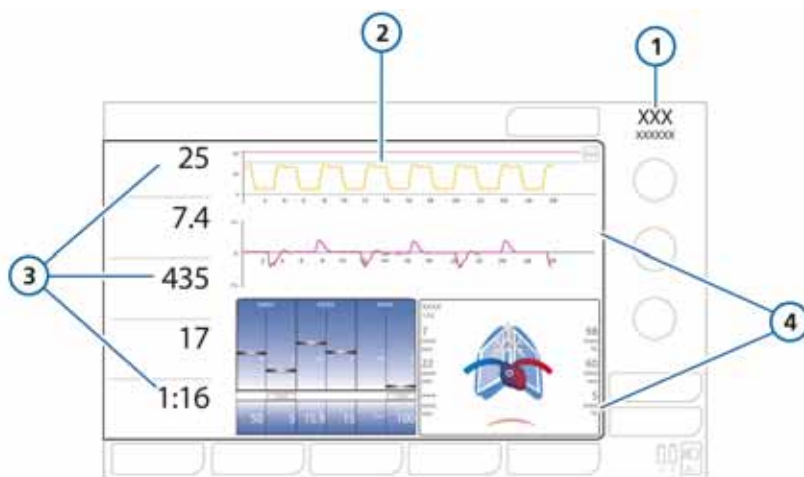
ATTENZIONE

- Per assicurare che il monitoraggio dell'ossigeno sia sempre pienamente funzionale, sostituire una cella ossimetrica esaurita o mancante il prima possibile oppure utilizzare un dispositivo di monitoraggio esterno che sia conforme ai requisiti ISO 80601-2-55.
- La funzione di monitoraggio dell'ossigeno del ventilatore HAMILTON-C3 può essere disabilitata. Assicurarsi che un mezzo alternativo di monitoraggio dell'ossigeno sia sempre disponibile e abilitato.
- Nel caso si verifichi un problema con il sistema di monitoraggio interno del ventilatore e al fine di mantenere sempre un adeguato livello di moni-

toraggio del paziente, si raccomanda di impiegare dispositivi di monitoraggio supplementari e indipendenti. Chi utilizza il ventilatore sarà comunque pienamente responsabile della correttezza della ventilazione e della sicurezza del paziente in tutte le situazioni.

Durante la ventilazione, è possibile visualizzare i dati del paziente sullo schermo del ventilatore HAMILTON-C3 (Figura 6-1). È possibile configurare il layout dello schermo con curve, loop o trend oppure con elementi grafici dei pannelli intelligenti, in base alle esigenze della struttura sanitaria. È possibile accedere alla finestra Monitoraggio in qualunque momento senza interferire con la ventilazione.

Figura 6-1 Visualizzazione principale



- | | | | |
|---|----------------------------|---|--|
| 1 | Modalità corrente | 3 | Parametri di monitoraggio principali (MMP) (Sezione 6.2.1) |
| 2 | Curve a lunghezza completa | 4 | Area grafica, configurabile (Sezione 6.3.1)
<i>Le opzioni disponibili dipendono dal layout selezionato.</i> |

6.2 Visualizzazione dei dati numerici del paziente

I dati numerici del paziente sono immediatamente disponibili nelle seguenti posizioni:

- Nella visualizzazione principale sono mostrati in modo ben visibile i parametri di monitoraggio principali (MMP) configurati. Vedere la Sezione 6.2.1.
- La finestra Monitoraggio fornisce accesso a tutti i dati dei parametri, compresi i valori di CO₂, quando abilitati. Vedere la Sezione 6.2.2.

6.2.1 Informazioni sui parametri di monitoraggio principali (MMP)

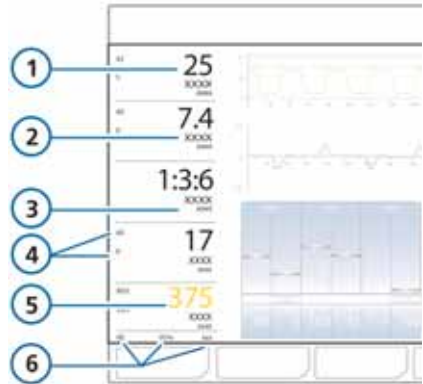
Gli MMP sono i parametri numerici di monitoraggio mostrati sul lato sinistro del display. Ciascun parametro visualizzato è composto di tre elementi fondamentali: il valore corrente, il nome e l'unità di misura del parametro di monitoraggio.

I parametri MMP predefiniti in fabbrica sono: pressione di picco, volume minuto espiratorio, volume corrente, frequenza respiratoria totale e I:E. È possibile modificare i parametri MMP visualizzati, così come la relativa sequenza sul display, nella modalità di configurazione (Sezione 1.5). Notare che **Ppicco** è sempre visualizzata. Qualsiasi parametro monitorizzato può essere visualizzato come un parametro MMP. Di conseguenza, poiché il display è configurabile, i parametri MMP possono differire da un ventilatore all'altro.

I parametri MMP sono normalmente visualizzati in bianco. Possono anche essere visualizzati in giallo o in rosso, se sono direttamente correlati a un allarme attivo, quale **Pressione alta** o **Vt basso**. Il colore del parametro MMP corrisponde alla priorità

dell'allarme (Capitolo 8). Una volta reimpostato l'allarme, il parametro MMP interessato ritorna bianco.

Figura 6-2 Componenti dei parametri MMP



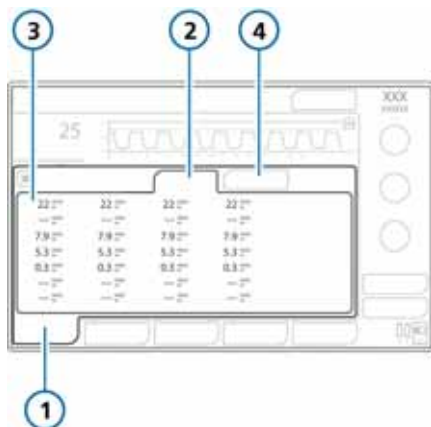
1	Valore MMP	4	Limiti di allarme superiore e inferiore
2	Nome del parametro	5	Parametro associato a un allarme attivo
3	Unità di misura	6	Limite di allarme inferiore per SpO ₂ e valore di SpO ₂ corrente (quando la SpO ₂ è abilitata)

6.2.2 Visualizzazione dei dati del paziente nella finestra Monitoraggio

La finestra Monitoraggio fornisce accesso a tutti i dati dei parametri, compresi i valori di CO₂ e SpO₂, quando abilitati.

La Figura 6-3 mostra i parametri monitorizzati nella finestra Monitoraggio > Generale. Ulteriori parametri sono visualizzati nelle etichette CO₂ e SpO₂, quando disponibili.

Figura 6-3 Finestra Monitoraggio > Generale



- | | |
|----------------|--|
| 1 Monitoraggio | 3 Valori dei parametri |
| 2 Generale | 4 CO2 e SpO2 (se installate e abilitate) |

Per visualizzare la finestra Monitoraggio

- Toccare il tasto **Monitoraggio**.

Nella finestra Monitoraggio > Generale sono visualizzati i valori dei parametri di ventilazione.

Le etichette **CO2** e **SpO2**, quando disponibili, forniscono accesso rispettivamente ai valori dei parametri relativi a CO2 ed SpO2.

6.3 Visualizzazione dei dati grafici del paziente

Oltre ai dati numerici, nel ventilatore sono mostrate le visualizzazioni grafiche selezionabili dall'operatore dei dati del paziente in tempo reale.

Il ventilatore HAMILTON-C3 presenta svariate aree grafiche sul display, che possono visualizzare curve lunghe e corte, nonché pannelli grafici. La Tabella 6-1 mostra le opzioni per ogni tipo di grafico.

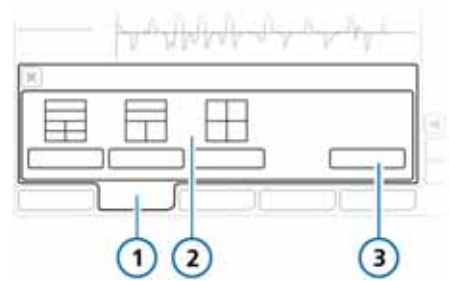
Tabella 6-1 Opzioni grafiche

Tipo di grafico/ Nome etichetta	Opzioni
Trend	Formato dei dati di trend da 1, 6, 12, 24 o 72 ore per un parametro selezionato o una combinazione di parametri
Loop	<ul style="list-style-type: none"> • Pressione/ volume • Pressione/ flusso • Volume/ flusso • Volume/ PCO₂¹ • Volume/ FCO₂¹
Grafici (pannelli intelligenti)	<ul style="list-style-type: none"> • PolmDin² • StatoVent • Grafico ASV
Curve	<ul style="list-style-type: none"> • Pressione • Flusso • Volume • Off • PCO₂¹ • FCO₂¹ • Pletismo-gramma³

1. Necessaria opzione CO₂
2. Solo pazienti adulti/pediatrici
3. Necessaria opzione SpO₂

È possibile configurare la disposizione dei grafici sul display anche scegliendo uno dei diversi layout descritti nella Tabella 6-2.

Figura 6-4 Finestra dei grafici



- 1 Grafici
- 2 Layout 1, 2, 3
- 3 Imp. predef.

Sono disponibili i seguenti layout:

Tabella 6-2 Opzioni layout grafico

	Layout 1. Quattro curve a lunghezza completa
	Layout 2. Due curve a lunghezza completa e qualsiasi combinazione di pannelli e curve corte descritti nella Tabella 6-1
	Layout 3. Qualsiasi combinazione di curve corte e pannelli grafici descritti nella Tabella 6-1

Ciascun gruppo di pazienti (Adulto/Ped. e Neonatale) può essere impostato con un layout grafico predefinito in ciascuna delle tre impostazioni rapide disponibili. Per maggiori dettagli, vedere la Sezione I.6.1.

Per l'impostazione di un nuovo paziente si applica il layout predefinito.

È possibile modificare il layout e i grafici visualizzati in qualsiasi momento. È anche possibile tornare al layout predefinito.

Per modificare il layout dei grafici

1. Toccare il tasto **Grafici** (Figura 6-4).
2. Toccare l'opzione del layout desiderato, **Layout 1**, **2** o **3**.

Per tornare al layout predefinito specificato per l'impostazione rapida selezionata, toccare **Imp. predef.**

La finestra si chiude automaticamente e il display viene regolato in base alla nuova selezione.

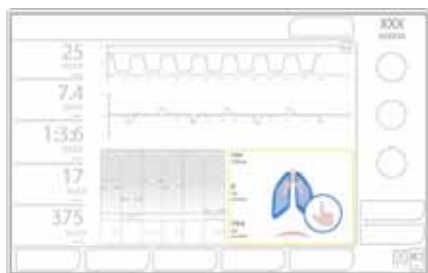
Per modificare i contenuti di una finestra di monitoraggio grafico

1. Toccare l'area del display da configurare.

Se, ad esempio, si sta utilizzando il Layout 3 e si desidera selezionare o modificare il grafico del pannello in basso a destra, toccare la parte in basso a destra del display (Figura 6-5).

Il pannello selezionato viene evidenziato in giallo.

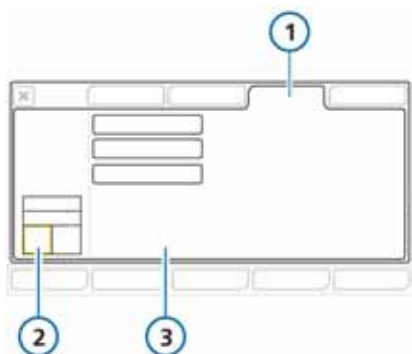
Figura 6-5 Area di selezione dei grafici



Viene visualizzata la finestra di selezione dei grafici (Figura 6-6), in cui è mostrata la selezione corrente e le altre opzioni disponibili per l'area selezionata. Nella Tabella 6-2 sono descritte le opzioni disponibili in ciascuna area del display.

Nella finestra è visualizzata anche un'anteprima del layout selezionato con l'area interessata dalla modifica evidenziata in giallo.

Figura 6-6 Finestra di selezione dei grafici



- | | |
|---|--|
| 1 Trend, Loop, Grafici, Curve | 3 Opzioni disponibili per ciascuna vista |
| 2 Layout selezionato, con evidenziata l'area del display attiva | |

2. Toccare l'opzione desiderata per selezionarla oppure toccare un'etichetta (**Trend**, **Loop**, **Grafici**, **Curve**) per accedere ad altre opzioni. Nella Tabella 6-1 sono elencate le opzioni per ciascuna etichetta.

Una volta effettuata una selezione, la finestra si chiude automaticamente e il display viene regolato in base alla nuova selezione.

6.3.1 Informazioni sui tipi di grafico

Nelle sezioni che seguono sono descritte più in dettaglio le differenti opzioni di visualizzazione grafica disponibili.

Tabella 6-3 Tipi di grafico

	Vedere
Curve	Sezione 6.3.2
Trend	Sezione 6.4.1
Loop	Sezione 6.5.1
Pannelli intelligenti (PolmDin, StatoVent, Grafico ASV)	Capitolo 7

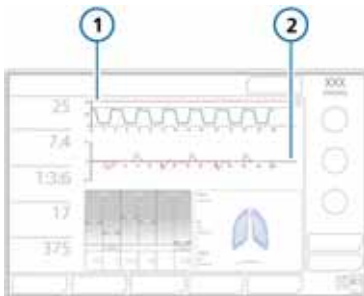
Per maggiori dettagli sull'accesso alla finestra di selezione dei grafici, vedere la Sezione 6.3.

6.3.2 Curve

Il ventilatore può rappresentare graficamente pressione, volume e flusso rispetto al tempo, oltre ai dati relativi alla CO₂ e alla SpO₂ (se le opzioni sono installate).

Per impostazione predefinita, il grafico pressione/tempo è visualizzato nella parte superiore dello schermo, ma è anche possibile scegliere qualsiasi altra curva. Per maggiori dettagli, vedere la Sezione 6.3.2.3.

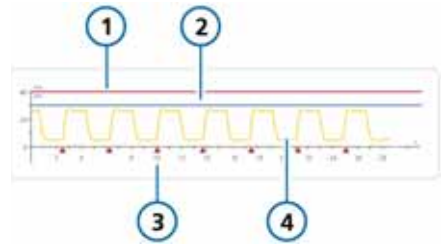
Figura 6-7 Rappresentazione delle curve



- 1 Curva pressione/
tempo 2 Curva flusso/
tempo

Sulla curva pressione/tempo, una linea azzurra del limite di pressione mostra la massima pressione applicata, che è fissata a 10 cmH₂O sotto il limite di allarme Pressione alta impostato. Il limite Pressione è rappresentato da una linea rossa.

Figura 6-8 Grafico pressione/tempo



- 1 Limite di allarme Pressione alta 3 Indicatore trigger paziente
2 Limite di pressione: *limite di allarme Pressione alta - 10 cmH₂O* 4 Curva della pressione delle vie aeree (Paw)

Quando si attiva la modalità APVcmv/ (S)CMV+ o APVsimv/SIMV+, il ventilatore si basa sul limite di Pressione come limite di sicurezza per la regolazione della pressione inspiratoria da applicare. Il ventilatore non applica pressioni inspiratorie superiori a questo valore del limite di pressione. La funzione Sospiro costituisce un'eccezione. Durante l'erogazione di un sospiro, il ventilatore può applicare pressioni inspiratorie fino a 3 cmH₂O al di sotto del limite di allarme Pressione.

6.3.2.1 Regolazione della scala di una curva

AVVISO

La modifica della scala di **una** curva interessa **tutte** le curve visualizzate nel layout corrente.

La scala si riferisce ai valori visualizzati sull'asse del tempo di una curva.

Sull'asse X è rappresentato il tempo, mentre sull'asse Y può essere rappresentata una serie di parametri, come volume corrente, pressione, flusso, ecc. È possibile modificare la scala di qualsiasi curva, tuttavia tale operazione è limitata dal layout grafico utilizzato.

Un valore della scala si riferisce alla lunghezza dell'asse X. Per esempio, un valore della scala 14 significa che sull'asse X è visualizzata la curva da 0 a 14 secondi.

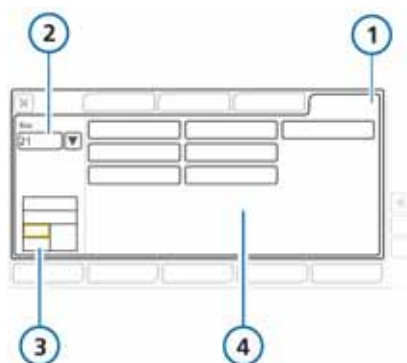
Se si modifica il layout, la curva passerà automaticamente al valore successivo più alto o più basso della scala in base al layout al quale si è passati. Per esempio, un valore della scala 28 secondi in una curva a lunghezza completa diventerà 21 secondi quando si passa a una curva corta.

Il ventilatore HAMILTON-C3 offre le seguenti opzioni di scala in secondi:

- Curve a lunghezza completa: 7, 14, 21, 28, 56
- Curve corta 3,5; 7; 14; 21; 28; 56

Per maggiori dettagli sulle opzioni di layout delle curve, vedere Sezione 6.3.2.2.

Figura 6-9 Finestra Curve



- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 Curve | 3 Layout selezionato, con evidenziata l'area del display attiva |
| 2 Selezione della scala temporale | 4 Opzioni Curve |

Per modificare la scala

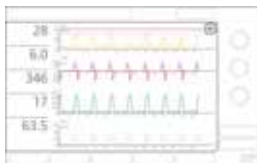
1. Toccare la curva da regolare.
La finestra Curve verrà aperta.
2. Toccare il tasto freccia.
Viene visualizzato un menu a discesa con le voci selezionabili.
3. Ruotare la manopola a pressione-rotazione per selezionare il valore della scala desiderato, quindi premere la manopola per confermare la selezione.
Il nome della scala temporale cambia in modo da corrispondere alla selezione.
4. Selezionare il valore da raffigurare graficamente rispetto al tempo.
Una volta effettuata la selezione, la finestra si chiude e la curva selezionata viene visualizzata.

6.3.2.2 Opzioni dei layout delle curve

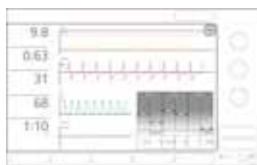
È possibile visualizzare una o più curve sul display in base all'opzione di layout selezionata (Tabella 6-2).

Tabella 6-4 Opzioni dei layout delle curve

Layout 1. Fino a quattro curve a lunghezza completa



Layout 2 e Layout 3. Fino a due curve a lunghezza completa e due o più curve corte



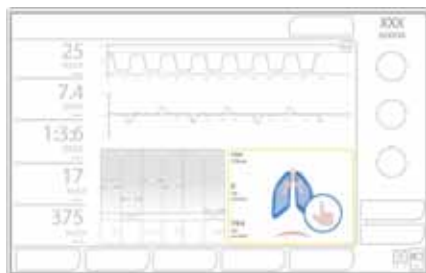
6.3.2.3 Visualizzazione di altre curve

Come descritto nella Tabella 6-4, è possibile selezionare serie di una o due curve corte o ulteriori curve a lunghezza completa (pagina 143).

Per visualizzare altre curve corte

1. Toccare l'area del display in cui si desidera visualizzare una curva. Per i dettagli sui layout e le curve disponibili, vedere la Tabella 6-4.

Per esempio, per selezionare le curve corte nella parte inferiore destra del display, toccare l'area nella parte inferiore destra.



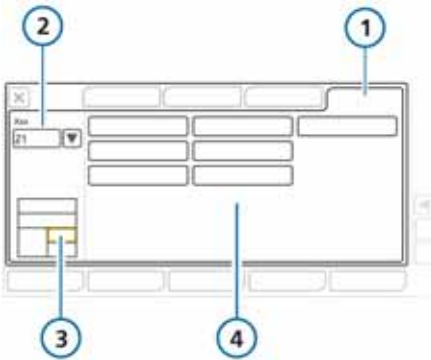
Nell'esempio riportato sopra, viene visualizzata la finestra di selezione dei grafici con l'etichetta **Grafici** selezionata, perché si sta toccando il Polmone Dinamico, che è un pannello grafico.

2. Nella finestra di selezione dei grafici, toccare l'etichetta **Curve**.

Le selezioni disponibili per l'area del display evidenziata sono visualizzate nella finestra.

Quando si passa da un pannello grafico a una curva, per impostazione predefinita l'area superiore della curva viene selezionata per prima.

Figura 6-10 Finestra Curve, area superiore della curva corta selezionata



- | | |
|-------------------|---|
| 1 Curve | 3 Layout selezionato, con evidenziata l'area del display attiva |
| 2 Scala temporale | 4 Opzioni Curve |

3. Selezionare la scala temporale da utilizzare.
4. Selezionare il valore da raffigurare graficamente rispetto al tempo.

Una volta effettuata la selezione, la finestra si chiude e la curva selezionata viene visualizzata.

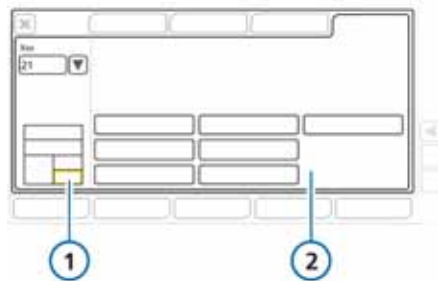
5. Per definire la seconda curva, toccare l'area del display sotto la curva appena aggiunta.



- | | |
|-------------------------|---|
| 1 Curva appena aggiunta | 2 Toccare l'area sotto la curva per selezionarne un'altra |
|-------------------------|---|

Viene visualizzata la finestra di selezione dei grafici, con l'etichetta **Curve** selezionata e la metà inferiore dell'area del display selezionata.

Figura 6-11 Finestra Curve, area inferiore della curva corta selezionata



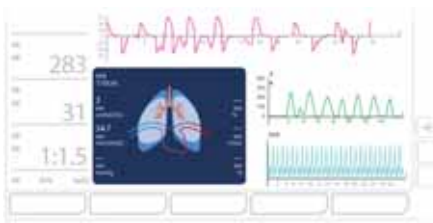
- | | |
|---|-----------------|
| 1 Layout selezionato, con evidenziata l'area del display attiva | 2 Opzioni Curve |
|---|-----------------|

6. Selezionare la scala temporale da utilizzare.
7. Selezionare il valore da raffigurare graficamente rispetto al tempo.

Per lasciare un'area vuota, selezionare **OFF**.

Una volta effettuata la selezione, la finestra si chiude e la curva selezionata viene visualizzata. Nell'angolo inferiore destro sono ora visualizzate le due curve corte selezionate.

Figura 6-12 Due curve corte visualizzate



Per selezionare altre curve a lunghezza completa

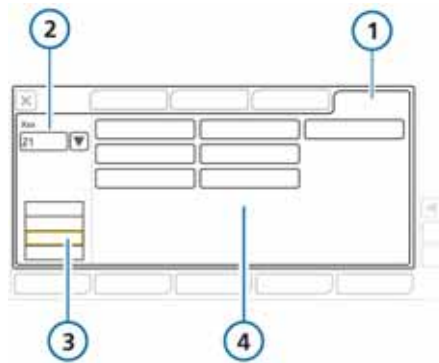
1. Toccare l'area del display in cui si desidera visualizzare una curva a lunghezza completa. Per i dettagli sui layout e le curve disponibili, vedere la Tabella 6-4.

Per esempio, per visualizzare una terza curva a lunghezza completa, assicurarsi che sia selezionato Layout 1 e toccare il display come mostrato sotto.



Viene visualizzata la finestra di selezione dei grafici con l'etichetta **Curve** selezionata.

Figura 6-13 Finestra Curve, selezione delle curve a lunghezza completa



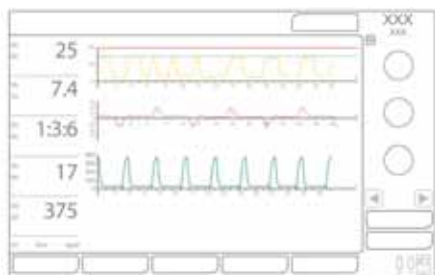
- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 Curve | 3 Layout selezionato, con evidenziata l'area del display attiva |
| 2 Selezione della scala temporale | 4 Opzione Curve |

2. Selezionare la scala temporale da utilizzare.
3. Selezionare il valore da raffigurare graficamente rispetto al tempo.
Per lasciare un'area vuota, selezionare **OFF**.

Una volta effettuata la selezione, la finestra si chiude e la curva selezionata viene visualizzata.

- Per aggiungere una quarta curva, toccare l'area vuota del display e ripetere i passaggi 2 e 3.

Figura 6-14 Curve a lunghezza completa



6.3.3 Polmone Dinamico

Il pannello PolmDin (Polmone Dinamico) visualizza il volume corrente, la compliance polmonare, il trigger paziente e la resistenza in tempo reale.

Per maggiori dettagli sul pannello e sulla relativa visualizzazione, vedere il Capitolo 7.

6.3.4 StatoVent

Il pannello StatoVent (Stato Ventilazione) visualizza i parametri relativi all'ossigenazione, all'eliminazione di CO₂ e all'attività del paziente; indica, inoltre, il livello di dipendenza del paziente dal ventilatore e quando deve essere presa in considerazione l'interruzione della ventilazione.

Per maggiori dettagli sul pannello e sulla relativa visualizzazione, vedere il Capitolo 7.

6.3.5 Grafico ASV

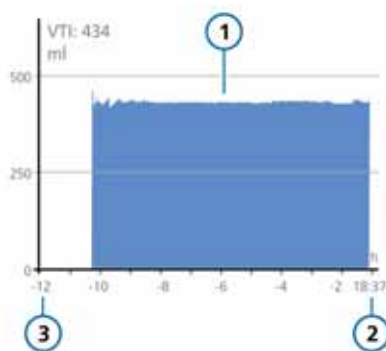
Disponibile nella modalità ASV, il grafico ASV mostra come il controller polmonare adattativo si muove per centrare i valori target selezionati. Nella finestra viene visualizzato sia il valore target che il valore in tempo reale dei dati del paziente per volume corrente, frequenza, pressione e volume minuto.

Per maggiori dettagli sul pannello e sulla relativa visualizzazione, vedere il Capitolo 7 e l'Appendice C.

6.4 Trend

È possibile visualizzare i parametri monitorizzati in formato di trend da 1, 6, 12, 24 o 72 ore. I dati di trend comprendono tutti i dati per il parametro selezionato dall'accensione del ventilatore per le ultime 1, 6, 12, 24 o 72 ore.

Figura 6-15 Rappresentazione di un trend



- | | |
|---------------------|---|
| 1 Grafico dei trend | 3 Tempo trascorso fino al momento attuale |
| 2 Ora corrente | |

Dal momento in cui viene acceso, il ventilatore HAMILTON-C3 memorizza in modo continuo fino a 72 ore di parametri moni-

torizzati, in modo che l'utente possa aver accesso a qualsiasi dato, anche dopo l'attivazione della modalità di Standby. Se il ventilatore HAMILTON-C3 viene spento, i dati dell'ultimo paziente sono disponibili in memoria fino alla riaccensione del ventilatore.

È anche possibile utilizzare la funzione di congelamento e misurazione mediante cursore (Sezione 6.7) per esaminare i punti sulle curve dei trend. Quando i trend sono congelati, l'asse del tempo indica il tempo trascorso fino al momento presente e il valore corrispondente del parametro monitorizzato.

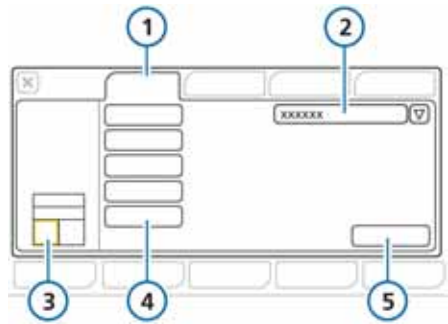
Tutti i parametri monitorizzati possono essere presentati in formato di trend. Sono possibili le seguenti combinazioni di parametri:

- Ppicco/PEEP
- fTotale/fContr
- MVspont/Vol-MinEsp
- Vtalv/VTE

6.4.1 Visualizzazione dei trend

I grafici dei trend possono essere visualizzati nei layout grafici 2 e 3 (Tabella 6-2).

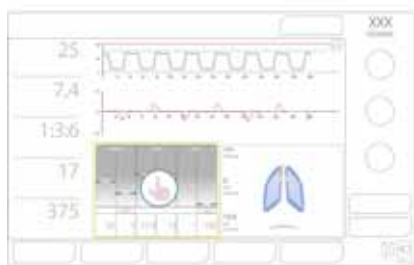
Figura 6-16 Etichetta Trend



- | | |
|--|---------------------------|
| 1 Trend | 4 Tempo del trend, in ore |
| 2 Elenco dei parametri | 5 Tasto Conferma |
| 3 Layout selezionato, con evidenziata l'area del display selezionata | |

Per visualizzare i trend

1. Toccare l'area del display in cui si desidera visualizzare un grafico dei trend. Per visualizzare, ad esempio, un grafico dei trend nella finestra di monitoraggio grafico in basso a sinistra, toccare quest'area del display.



2. Nella finestra di selezione dei grafici, toccare l'etichetta **Trend** (Figura 6-16).
3. Selezionare i parametri da rappresentare come trend:
 - a. Toccare la freccia accanto all'elenco dei parametri e ruotare la manopola a pressione-rotazione per scorrere l'elenco.
 - b. Premere la manopola per selezionare una voce.
4. Selezionare il tasto dell'ora del trend desiderato.
5. Toccare il tasto **Conferma**.

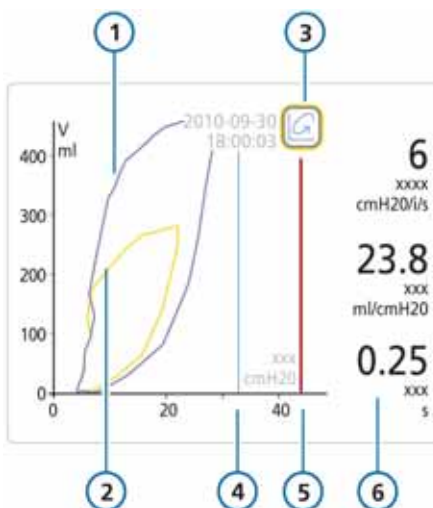
Le informazioni relative al trend selezionato vengono visualizzate (Figura 6-15).

6.5 Loop

Il ventilatore HAMILTON-C3 può visualizzare un loop dinamico basato sulle seguenti combinazioni di parametri, a seconda delle opzioni installate.

- Pressione/volume
- Pressione/ flusso
- Volume/flusso
- Volume/FCO2
- Volume/PCO2

Figura 6-17 Rappresentazione di un loop

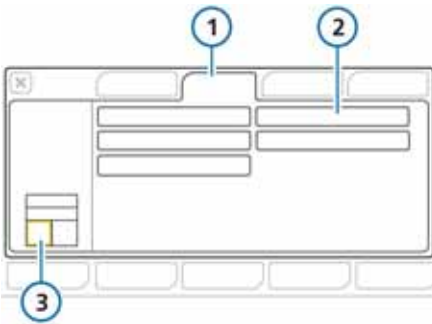


- | | | | |
|---|------------------------------------|---|--|
| 1 | Curva nel passato (di riferimento) | 4 | Limite di allarme Pressione alta |
| 2 | Curva corrente | 5 | Limite di pressione: <i>limite di allarme Pressione alta -10 cmH2O</i> |
| 3 | Tasto Loop di riferimento | 6 | Parametri chiave: Rinsp, Cstat, RCesp |

6.5.1 Visualizzazione dei loop

I loop possono essere visualizzati nei layout 2 e 3. Vedere la Tabella 6-2.

Figura 6-18 Etichetta Loop



- | | |
|---|--|
| 1 Loop | 3 Layout selezionato, con evidenziata l'area del display selezionata |
| 2 Opzioni delle combinazioni di parametri | |

Per visualizzare i loop

1. Toccare l'area del display in cui si desidera visualizzare un loop. Vedere la Sezione 6.3.
2. Nella finestra di selezione dei grafici, toccare l'etichetta **Loop**.
3. Toccare il tasto per la combinazione di parametri da visualizzare.

La combinazione selezionata viene visualizzata (Figura 6-17).

6.5.2 Memorizzazione dei loop

Per memorizzare un nuovo loop

Nella rappresentazione di un loop (Figura 6-17), toccare il tasto **Loop di riferimento** (Figura 6-17) per memorizzare la curva di un loop con la data e l'ora correnti. Da questo momento saranno visualizzati sia il loop corrente che quello memorizzato come riferimento.

Se si modifica la combinazione di parametri e si preme nuovamente il tasto **Loop di riferimento**, la curva presente viene memorizzata, mentre quella precedente è cancellata.

6.6 Tabella dei parametri monitorizzati

AVVISO

- Il ventilatore HAMILTON-C3 calcola automaticamente la resistenza inspiratoria (Rinsp), la compliance (Cstat) e l'AutoPEEP ad ogni respiro, durante i cicli respiratori meccanici e spontanei in tutte le modalità, senza interruzione della ventilazione.
- Nei pazienti che respirano in modo attivo, l'attività dei muscoli respiratori può creare artefatti o disturbi che compromettono l'accuratezza delle misurazioni. Quanto più è attivo il paziente, tanto meno precise saranno le misurazioni.

Nella Tabella 6-5 sono elencati in ordine alfabetico i parametri monitorizzati del ventilatore HAMILTON-C3. Questi parametri sono visualizzati nella finestra Monitoraggio (Figura 6-3). I parametri monitorizzati presenti sullo schermo sono aggiornati a ogni respiro.

La Tabella A-7 nell'Appendice A fornisce i range e l'accuratezza dei parametri.

Tabella 6-5 Parametri monitorizzati

Parametro (unità di misura)	Definizione
<i>Per i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-7 a pagina 251.</i>	
AutoPEEP (cmH ₂ O)	<p>La differenza tra la PEEP impostata e la PEEP totale calcolata nei polmoni. L'AutoPEEP rappresenta la pressione anomala generata da aria "intrappolata" negli alveoli a causa di uno svuotamento insufficiente dei polmoni. In teoria l'AutoPEEP dovrebbe essere pari a zero. Il valore viene calcolato mediante applicazione del metodo LSF all'intero ciclo respiratorio.</p> <p>La presenza di un'AutoPEEP può associarsi allo sviluppo di un volutrauma o di un barotrauma. Nei pazienti che respirano in modo attivo, l'AutoPEEP può costituire un ulteriore carico di lavoro per il paziente.</p> <p>Un'AutoPEEP o un trapping aereo si producono quando la fase espiratoria è troppo breve. Tale eventualità si osserva in presenza delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volume corrente erogato troppo elevato • Tempo espiratorio troppo breve o frequenza respiratoria troppo elevata • Impedenza di circuito troppo elevata oppure ostruzione espiratoria delle vie aeree • Flusso espiratorio di picco troppo basso
Cstat (ml/cmH ₂ O)	<p>Compliance statica del sistema respiratorio, che è rappresentata dalle compliance di polmoni e parete toracica. È calcolata mediante applicazione del metodo LSF. La misura di questo parametro può essere utile nella diagnosi di alterazioni delle proprietà elastiche dei polmoni. Anche visualizzata nel pannello PolmDin (Polmone Dinamico).</p>
<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">AVVISO</div>	
<p>Nei pazienti che respirano in modo attivo, l'attività dei muscoli respiratori può creare artefatti o disturbi che compromettono l'accuratezza delle misurazioni.</p>	
fContr (c/min)	<p>Frequenza respiratoria meccanica. Indica il numero di cicli respiratori erogati dal ventilatore in un minuto, calcolato come valore medio sugli ultimi 8 cicli respiratori totali.</p>

Tabella 6-5 Parametri monitorizzati (continua)

Parametro (unità di misura)	Definizione
<i>Per i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-7 a pagina 251.</i>	
FetCO ₂ (%)	<p>Concentrazione dell'end-tidal CO₂ frazionale.</p> <p>PetCO₂/(Pambiente - PH₂O)</p> <p>dove P_{H₂O} = 47 mmHg</p> <p>Permette la valutazione della CO₂ arteriosa. Notare che è inaccurata nell'embolia polmonare.</p> <p>Disponibile quando un sensore di CO₂ opzionale è connesso e abilitato.</p>
FlussoEsp (l/min)	Flusso espiratorio di picco.
FlussoIns (l/min)	Flusso inspiratorio di picco, relativo a respiri spontanei o meccanici, misurato ad ogni respiro.
fSpont (c/min)	<p>Frequenza respiratoria spontanea. Indica il numero di cicli respiratori spontanei in un minuto, calcolato come valore medio sugli ultimi 8 cicli respiratori spontanei.</p> <p>Un aumento di fSpont può indicare che il paziente sta compensando una bassa compliance. Ciò può indicare una fatica respiratoria indotta dall'elevato lavoro respiratorio.</p>
fTotale (c/min)	Frequenza respiratoria totale. Indica la frequenza respiratoria totale del paziente, calcolata come valore medio sugli ultimi 8 cicli respiratori, sia meccanici che spontanei. Quando il paziente attiva il trigger o l'operatore avvia un respiro manuale, il dato di fTotale può risultare superiore all'impostazione della frequenza.
<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">AVVISO</div>	
<p>Il monitoraggio della frequenza respiratoria nel ventilatore HAMILTON-C3 richiede l'erogazione di un respiro seguita dal rilevamento del flusso espiratorio a livello del sensore di flusso prossimale.</p>	
I:E	Rapporto inspirazione:espirazione. Esprime il rapporto tra il tempo inspiratorio e il tempo espiratorio del paziente per ogni ciclo respiratorio. Il rapporto I:E si applica sia ai cicli respiratori meccanici che a quelli spontanei. Se il paziente respira in modo spontaneo, il rapporto I:E potrebbe essere differente dal rapporto I:E impostato.

Tabella 6-5 Parametri monitorizzati (continua)

Parametro (unità di misura)	Definizione
<i>Per i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-7 a pagina 251.</i>	
MVSpont/ MVSpont NIV (l/min)	<p>Volume minuto espiratorio spontaneo. Indica il volume espiratorio monitorizzato in un minuto, relativo ai respiri spontanei, calcolato come valore medio sugli ultimi 8 cicli respiratori, sia meccanici che spontanei.</p> <p>Nelle modalità di ventilazione non invasiva, MVSpont è sostituito da MVSpont NIV. MVSpont NIV è un parametro regolato tenendo in considerazione le perdite.</p>
Ossigeno (%)	<p>Concentrazione di ossigeno dei gas erogati. Viene misurata dalla cella ossimetrica integrata nella via inspiratoria del sistema pneumatico del ventilatore.</p> <p>Questo parametro non è visualizzato se la cella ossimetrica non è installata, è difettosa o non è una cella originale Hamilton Medical, o se il monitoraggio dell'ossigeno è disabilitato.</p>
P0.1 (cmH2O)	<p style="text-align: center;">AVVISO</p> <p>I valori di P0.1 possono variare a seconda dell'impostazione della funzione trigger, per variazioni nell'impedenza pneumatica.</p> <p>Pressione di occlusione delle vie aeree. La caduta di pressione durante i primi 100 ms quando viene attivato un respiro. Il valore di P0.1 indica il drive respiratorio e lo sforzo inspiratorio del paziente. P0.1 si applica agli atti respiratori attivati dal paziente.</p> <p>Un valore P0.1 di -3 cmH2O indica uno sforzo inspiratorio considerevole, mentre un valore di -5 cmH2O indica uno sforzo eccessivo, probabilmente dovuto alla "fame d'aria" del paziente (il flusso inspiratorio di picco o il supporto ventilatorio totale è inadeguato) o a un drive respiratorio troppo elevato.</p> <p>Se il valore di P0.1 è inferiore a -3 cmH2O:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumentare le impostazioni della pressione o del volume (a seconda della modalità) • Aumentare la %VolMin se in modalità manuale • Ridurre il tempo della rampa di pressione (P-Rampa)

Tabella 6-5 Parametri monitorizzati (continua)

Parametro (unità di misura)	Definizione
<i>Per i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-7 a pagina 251.</i>	
PEEP/CPAP (cmH ₂ O)	<p>Pressione positiva di fine espirazione (PEEP) o pressione positiva continua delle vie aeree (CPAP) monitorizzata. Rappresenta la pressione delle vie aeree alla fine del tempo espiratorio.</p> <p>La PEEP/CPAP misurata può essere leggermente differente dalla PEEP/CPAP impostata, soprattutto in pazienti che respirano attivamente.</p>
PetCO ₂ (mmHg)	<p>Pressione dell'end-tidal CO₂. La pressione parziale massima di CO₂ espirata durante una respirazione corrente (appena prima dell'inizio dell'inspirazione). Rappresenta la porzione finale di aria che è stata coinvolta nello scambio di gas nell'area alveolare. In determinate condizioni, rappresenta pertanto un indice affidabile di pressione parziale di CO₂ nel sangue arterioso.</p>
<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">AVVISO</div>	
<p>La PetCO₂ non riflette la PaCO₂ in caso di embolia polmonare.</p> <p>Disponibile quando un sensore di CO₂ opzionale è connesso e abilitato.</p>	
Pinsp (cmH ₂ O)	<p>Pressione inspiratoria, la pressione target (aggiunta alla PEEP/CPAP) calcolata automaticamente e applicata durante la fase inspiratoria. Questo parametro è disponibile nel pannello StatoVent (Stato Ventilazione).</p> <p>La Pinsp viene visualizzata nei seguenti valori, a seconda della modalità:</p> <ul style="list-style-type: none"> • APVcmv, APVsimv: pressione target calcolata automaticamente • Modalità PCV+: Pcontrollo (impostazione) • Modalità PSIMV+, NIV-ST, nCPAP-PS: Pinsp (impostazione) • Modalità SPONT, NIV: Psupporto (impostazione) • Modalità APRV, DuoPAP: P Alta (impostazione)
Pmedia (cmH ₂ O)	<p>Pressione media delle vie aeree. La pressione media assoluta calcolata sull'intero ciclo respiratorio.</p> <p>Pmedia è un importante indicatore dell'impatto potenziale della pressione positiva applicata sull'emodinamica e sugli organi circostanti.</p>

Tabella 6-5 Parametri monitorizzati (continua)

Parametro (unità di misura)	Definizione
<i>Per i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-7 a pagina 251.</i>	
Ppicco (cmH ₂ O)	<p>Pressione di picco delle vie aeree. Indica la pressione massima delle vie aeree, misurata durante il precedente ciclo respiratorio. Questo valore è influenzato dalla resistenza e dalla compliance delle vie aeree. Ppicco può essere notevolmente differente dalla pressione alveolare se il flusso nelle vie aeree è elevato. Questo valore è sempre visualizzato.</p>
Pplateau (cmH ₂ O)	<p>Pressione di plateau o pressione di fine inspirazione. Rappresenta la pressione misurata alla fine del tempo inspiratorio quando il valore del flusso è pari o vicino a zero. Rappresenta una stima approssimativa della pressione alveolare.</p> <p>Il valore di Pplateau viene visualizzato per i respiri meccanici e ciclati a tempo.</p>
PTP (cmH ₂ O*s)	<p>Prodotto pressione/tempo inspiratorio. Esprime la caduta di pressione misurata, necessaria per attivare un ciclo respiratorio, moltiplicata per l'intervallo di tempo necessario per raggiungere il livello di PEEP/CPAP all'inizio dell'inspirazione.</p> <p>PTP indica il lavoro compiuto dal paziente per attivare un ciclo respiratorio. Tale lavoro dipende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dall'intensità dello sforzo del paziente • dalla sensibilità del trigger • dal volume e dalla resistenza del circuito paziente <p>PTP non indica il lavoro totale del paziente; tuttavia, è un buon indicatore del livello di adattamento del ventilatore al paziente.</p> <p>PTP è valido solo per i respiri attivati dal paziente.</p> <p>Se i valori di PTP aumentano, eseguire le seguenti operazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificare la presenza di acqua nei tubi e rimuoverla • Aumentare la sensibilità del trigger • Diminuire P-Rampa

Tabella 6-5 Parametri monitorizzati (continua)

Parametro (unità di misura)	Definizione										
<i>Per i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-7 a pagina 251.</i>											
RCesp (s)	<p>Costante di tempo espiratorio. La velocità alla quale si svuotano i polmoni, calcolata nel modo seguente:</p> <table border="0"> <tr> <td><i>TE effettivo</i></td> <td><i>% di svuotamento</i></td> </tr> <tr> <td>1 x RCesp</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>2 x RCesp</td> <td>86,5%</td> </tr> <tr> <td>3 x RCesp</td> <td>95%</td> </tr> <tr> <td>4 x RCesp</td> <td>98%</td> </tr> </table> <p>La RCesp è calcolata come rapporto tra VTE e flusso al 75% di VTE. Negli adulti, un valore di RCesp superiore a 1,2 s indica un'ostruzione delle vie aeree, mentre un valore al di sotto di 0,5 s indica una grave patologia restrittiva.</p> <p>Utilizzare la RCesp per impostare il TE ottimale (obiettivo: $TE \geq 3 \times RCesp$):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nei pazienti passivi: regolare la frequenza e il rapporto I:E. • Nei pazienti attivi: aumentare il valore di Psupporto e/o ETS per ottenere un TE più lungo. <p>Queste operazioni possono ridurre l'incidenza dell'AutoPEEP.</p>	<i>TE effettivo</i>	<i>% di svuotamento</i>	1 x RCesp	63%	2 x RCesp	86,5%	3 x RCesp	95%	4 x RCesp	98%
<i>TE effettivo</i>	<i>% di svuotamento</i>										
1 x RCesp	63%										
2 x RCesp	86,5%										
3 x RCesp	95%										
4 x RCesp	98%										
Rinsp (cmH ₂ O/(l/s))	<p>La resistenza al flusso inspiratorio causata dal tubo endotracheale e dalle vie aeree del paziente durante l'inspirazione. Si calcola con l'applicazione del metodo LSF alla fase inspiratoria. Anche visualizzata nel pannello PolmDin (Polmone Dinamico).</p>										
<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">AVVISO</div>											
<p>Nei pazienti che respirano in modo attivo, l'attività dei muscoli respiratori può creare artefatti o disturbi che compromettono l'accuratezza delle misurazioni.</p>											
slopeCO ₂ (%CO ₂ /l)	<p>Pendenza del plateau alveolare nella curva PetCO₂, che indica lo stato di volume/flusso dei polmoni. Permette la valutazione di ipercapnia cronica, asma e ventilazione inefficiente.</p> <p>Disponibile quando un sensore di CO₂ mainstream opzionale è connesso e abilitato.</p>										

Tabella 6-5 Parametri monitorizzati (continua)

Parametro (unità di misura)	Definizione
<i>Per i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-7 a pagina 251.</i>	
TE (s)	<p>Tempo espiratorio.</p> <p>Nei cicli respiratori meccanici il TE viene misurato dall'inizio dell'espiazione fino allo scadere del tempo impostato per il ciclaggio in inspirazione.</p> <p>Nei cicli respiratori spontanei il TE viene misurato dall'inizio dell'espiazione, determinato dal valore di ETS impostato, al momento in cui il paziente attiva la successiva inspirazione. Se il paziente respira spontaneamente, il TE potrebbe essere differente dal tempo espiratorio impostato.</p>
TI (s)	<p>Tempo inspiratorio.</p> <p>Nei cicli respiratori meccanici il TI viene misurato dall'inizio dell'erogazione di un respiro fino allo scadere del tempo impostato per il ciclaggio in espirazione.</p> <p>Nei cicli respiratori spontanei il TI viene misurato dal momento in cui il paziente attiva il trigger al momento in cui il flusso si abbassa fino al livello di ETS impostato, in corrispondenza del quale ha inizio l'espiazione. Se il paziente respira in modo spontaneo, il TI potrebbe essere differente dal tempo inspiratorio impostato.</p>
V'CO ₂ (ml/min)	<p>Eliminazione della CO₂. Volume espirato netto di CO₂ al minuto. Permette la valutazione della frequenza metabolica (per esempio, il valore è alto nei casi di sepsi, tetano, ecc.) e dell'andamento del trattamento.</p> <p>Disponibile quando un sensore di CO₂ mainstream opzionale è connesso e abilitato.</p>
Valv (ml/min)	<p>Ventilazione minuto alveolare. Permette la valutazione della ventilazione alveolare effettiva (rispetto alla ventilazione minuto).</p> <p>Valv * f (normalizzata a 1 min)</p> <p>Disponibile quando un sensore di CO₂ mainstream opzionale è connesso e abilitato.</p>
VDaw/VTE (%)	<p>Frazione dello spazio morto delle vie aeree a livello dell'apertura delle vie aeree.</p> <p>Disponibile quando un sensore di CO₂ mainstream opzionale è connesso e abilitato.</p>

Tabella 6-5 Parametri monitorizzati (continua)

Parametro (unità di misura)	Definizione
<i>Per i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-7 a pagina 251.</i>	
Vds (ml)	<p>Spazio morto.</p> <p>Fornisce un'efficace misura in vivo del volume perso nelle vie aeree di conduzione. Un aumento relativo dello spazio morto indica un aumento dell'insufficienza respiratoria e può essere considerato come un indicatore della situazione corrente del paziente. I pazienti con valori elevati dello spazio morto sono particolarmente a rischio, se anche i muscoli mostrano segni di affaticamento.</p> <p>Disponibile quando un sensore di CO2 mainstream opzionale è connesso e abilitato.</p>
VeCO2 (ml)	<p>Volume della CO2 espirata. Aggiornato ad ogni respiro.</p> <p>Disponibile quando un sensore di CO2 mainstream opzionale è connesso e abilitato.</p>
ViCO2 (ml)	<p>Volume della CO2 inspirata. Aggiornato ad ogni respiro.</p> <p>Disponibile se il sensore di CO2 mainstream opzionale è installato.</p>
Vol. perso (%)/ MVperso (l/min)	<p>È possibile che, a causa delle dispersioni che si verificano dall'interfaccia paziente, i volumi espirati visualizzati nelle modalità di ventilazione non invasiva siano considerevolmente inferiori ai volumi erogati. Attraverso il sensore di flusso, viene misurato sia il volume erogato che il volume corrente espirato; la differenza viene visualizzata sul ventilatore come Vol. perso in % e come MVperso in l/min, calcolati come media degli ultimi 8 cicli respiratori.</p> <p>Un dato di Vol. perso/MVperso può indicare la presenza di perdite sul lato paziente del sensore di flusso (tubo endotracheale, drenaggio toracico, maschera). Non sono invece considerate le eventuali perdite tra il ventilatore e il sensore di flusso.</p> <p>Utilizzare il valore di Vol. perso e MVperso per valutare se il tipo di maschera o di altra interfaccia non invasiva applicata al paziente è più o meno adatta allo scopo.</p>
VolMinEsp (l/min) VolMin NIV	<p>Volume minuto espiratorio. Indica il volume espiratorio monitorizzato in un minuto, calcolato come valore medio sugli ultimi 8 cicli respiratori. VolMinEsp cambia in VolMin NIV nelle modalità di ventilazione non invasiva. VolMin NIV è un parametro regolato tenendo in considerazione le perdite.</p>
Vt/PCI e Vt/Peso (kg)	<p>Il volume corrente è calcolato in base al peso corporeo ideale (PCI) per pazienti adulti/pediatrici e in base al peso effettivo del paziente per i neonati.</p>

Tabella 6-5 Parametri monitorizzati (continua)

Parametro (unità di misura)	Definizione
<i>Per i range e l'accuratezza dei parametri, vedere la Tabella A-7 a pagina 251.</i>	
Vtalv (ml)	Ventilazione corrente alveolare. VTE - Vds Disponibile se il sensore di CO2 mainstream opzionale è installato.
VTE/VTE NIV (ml)	Volume corrente espiratorio. Rappresenta il volume espirato dal paziente. È misurato dal sensore di flusso a livello delle vie aeree, per cui non è influenzato né dalla compressione dei gas nel circuito paziente, né da perdite nel circuito paziente. Se sono presenti perdite di gas sul lato paziente, il volume corrente espiratorio (VTE) visualizzato potrebbe essere inferiore al volume corrente effettivamente erogato al paziente. Nelle modalità di ventilazione non invasiva, VTE è sostituito da VTE NIV. VTE NIV è un parametro regolato tenendo in considerazione le perdite.
VTESpont (ml)	Volume corrente espiratorio spontaneo. Rappresenta il volume espirato dal paziente. Se sono presenti perdite di gas sul lato paziente, il volume corrente espiratorio spontaneo (VTESpont) visualizzato potrebbe essere inferiore al volume corrente effettivamente erogato al paziente. Questo parametro è visualizzato solo per i respiri spontanei.
VTI (ml)	Volume corrente inspiratorio. Rappresenta il volume erogato al paziente, misurato dal sensore di flusso a livello delle vie aeree. Se sono presenti perdite di gas sul lato paziente, il valore di VTI visualizzato potrebbe essere superiore al valore di VTE visualizzato.

6.7 Congelamento delle curve e misurazione mediante cursore

Questa funzione consente di congelare la visualizzazione di curve, loop e trend per un massimo di 30 secondi.

Quando abilitata, tutte le curve visualizzate sono congelate, consentendone lo scorrimento per una revisione dettagliata. La funzione di congelamento è sincronizzata a tempo in tutte le curve visualizzate, a prescindere dalla scala temporale selezionata per ciascuna curva.

La funzione di congelamento delle curve è particolarmente utile quando si esegue una manovra di pausa inspiratoria. Il display viene automaticamente congelato dopo l'esecuzione corretta di una manovra di pausa inspiratoria.

Per congelare il grafico

1. Toccare il tasto **Congela**



nell'angolo in alto a destra del display.

Tutte le curve visualizzate sono congelate per 30 secondi.

2. Per scorrere le curve da analizzare, ruotare la manopola a pressione-rotazione in senso orario o antiorario.

I display delle curve si spostano a sinistra e a destra. Il cursore è visualizzato nello stesso punto temporale in tutte le curve.

3. Per scongelare il display e tornare alla visualizzazione delle curve in tempo reale, premere nuovamente il tasto **Congela** o premere la manopola a pressione-rotazione.

7

Pannelli intelligenti

7.1	Panoramica	160
7.2	Pannello PolmDin (Polmone Dinamico).	160
7.3	Pannello StatoVent (Stato Ventilazione).	162
7.4	Pannello Grafico ASV.	165

7.1 Panoramica

Lo schermo del ventilatore può essere configurato per la visualizzazione di tre tipi di pannelli intelligenti:

- PolmDin (Polmone Dinamico)
- StatoVent (Stato Ventilazione, Sezione 7.3)
- Grafico ASV (Sezione 7.4)

7.2 Pannello PolmDin (Polmone Dinamico)

AVVISO



Il pannello PolmDin (Polmone Dinamico) non è disponibile per i neonati.

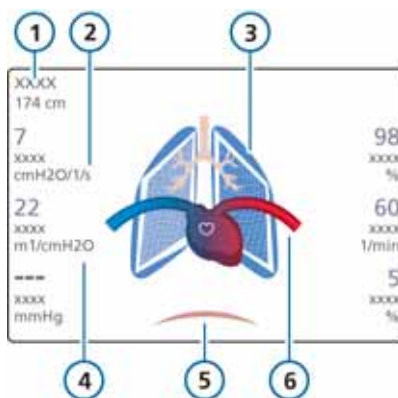
Il pannello PolmDin (Polmone Dinamico) visualizza il volume corrente, la compliance polmonare, il trigger paziente e la resistenza in tempo reale. I polmoni si espandono e si contraggono sincronizzati con la respirazione effettiva.

Quando l'opzione SpO₂ è abilitata, il pannello PolmDin (Polmone Dinamico) è espanso per mostrare la circolazione del sangue nel cuore, sovrapposta alla respirazione dei polmoni. Per maggiori dettagli, vedere *Saturimetria - Istruzioni per l'uso* per il ventilatore HAMILTON-C3.

Sono visualizzati i valori numerici per resistenza (R_{insp}) e compliance (C_{stat}). Inoltre, la forma dei polmoni e l'albero bronchiale sono correlati ai valori della compliance e della resistenza. Se tutti i valori sono compresi in un range di normalità, il pannello è circondato da un riquadro verde.

Nelle seguenti sezioni è descritto più in dettaglio ciascuno dei componenti del pannello.

Figura 7-1 Pannello PolmDin (Polmone Dinamico)



- | | |
|---|--|
| 1 Sesso e altezza | 4 Compliance polmonare, C _{stat} (Sezione 7.2.3) |
| 2 Resistenza polmonare, R _{insp} (Sezione 7.2.5) | 5 Trigger paziente (diaframma) |
| 3 Polmoni "normali" (riferimento) | 6 Visualizzazione del cuore e del polso (quando il sensore di SpO ₂ è abilitato e connesso) |

7.2.1 Visualizzazione del pannello PolmDin (Polmone Dinamico)

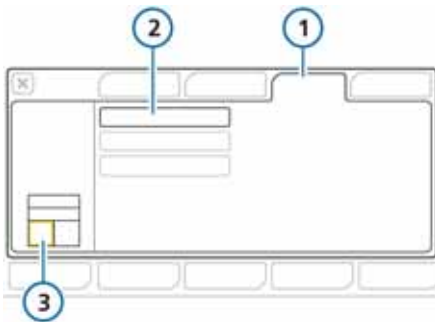
Il pannello PolmDin (Polmone Dinamico) può essere visualizzato nei layout 2 e 3. Vedere la Tabella 6-2.

Per visualizzare il pannello PolmDin (Polmone Dinamico)

1. Toccare l'area del display in cui si desidera visualizzare il pannello PolmDin (Polmone Dinamico). Vedere la Sezione 6.3.

- Nella finestra di selezione dei grafici, toccare l'etichetta **Grafici**.

Figura 7-2 Etichetta Grafici, PolmDin (Polmone Dinamico)



- Grafici
- PolmDin
- Layout selezionato, con evidenziata l'area del display selezionata

- Toccare il tasto **PolmDin**.

Viene visualizzato il pannello PolmDin (Polmone Dinamico) (Figura 7-1).

7.2.2 Volume corrente (Vt)

L'immagine del Polmone Dinamico si espande e si contrae per mostrare il volume corrente (Vt) in tempo reale. Il movimento è sincronizzato con la respirazione effettiva, in base al segnale inviato dal sensore di flusso prossimale. Le dimensioni dei polmoni visualizzate si riferiscono alle dimensioni "normali" per l'altezza del paziente (PCI), in base a un valore "normale" di 10 ml/kg.

Un allarme di *disconnessione* viene indicato mediante un polmone collassato. Un allarme di *Espirazione bloccata* viene visualizzato mediante un polmone iperespanso.

7.2.3 Compliance (Cstat)

Il Polmone Dinamico mostra la compliance (Cstat) respiro per respiro, rapportata a valori "normali" per l'altezza del paziente. Come mostra la figura, la forma dei polmoni cambia in base alla compliance. È visualizzato anche il valore numerico. Il polmone al centro mostra la compliance "normale".

Figura 7-3 Compliance rappresentata dal Polmone Dinamico



- Compliance bassa
- Compliance normale
- Compliance alta

7.2.4 Trigger paziente: muscolo

Il muscolo rappresentato nel pannello PolmDin (Polmone Dinamico) indica il trigger del paziente.

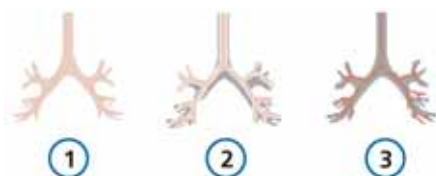
Figura 7-4 Trigger paziente rappresentato dal muscolo nel pannello PolmDin (Polmone Dinamico)



7.2.5 Resistenza (Rinsp): albero bronchiale

L'albero bronchiale nel Polmone Dinamico mostra la resistenza (Rinsp) respiro per respiro rapportata a valori "normali" per l'altezza del paziente. È visualizzato anche il valore numerico. La parte grigia dell'immagine mostra il grado relativo di resistenza: l'albero posto all'estrema sinistra mostra la resistenza "normale".

Figura 7-5 Rinsp rappresentata dall'albero bronchiale nel Polmone Dinamico



- 1 Resistenza normale 3 Resistenza alta
2 Resistenza moderatamente alta

Figura 7-6 Valori normali per il Polmone Dinamico

Parametro	Definizione di valore normale
Volume corrente (Vt)	10 ml/kg PCI (calcolato in base all'altezza del paziente)
Compliance (Cstat)	Per Altezza paz. tra 30 e 135 cm: $0,000395 * \text{Altezza paz.}^{2,38}$ Per Altezza paz. > 135 cm: $-0,0028 * \text{Altezza paz.}^2 + 1,3493 * \text{Altezza paz.} - 84,268$

Figura 7-6 Valori normali per il Polmone Dinamico

Parametro	Definizione di valore normale
Resistenza (Rinsp)	Per Altezza paz. ≤ 210 cm: $(1,993 - 0,0092 * \text{Altezza paz.}) * 10,2 + 5$ Per Altezza paz. > 210 cm: 5,5

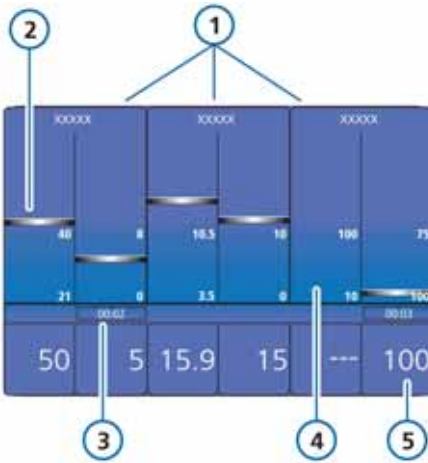
7.3 Pannello StatoVent (Stato Ventilazione)

Il pannello StatoVent (Stato Ventilazione) (Figura 7-7) visualizza sei parametri relativi alla dipendenza del paziente dal ventilatore, tra cui l'ossigenazione, l'eliminazione della CO₂ e l'attività del paziente.

Un cursore fluttuante si muove in su e in giù all'interno di ogni colonna mostrando il valore per un dato parametro. Quando il cursore entra nell'area azzurra (zona svezamento), si attiva un timer che indica da quanto tempo quel parametro si trova nella zona di svezamento. Quando tutti i valori rientrano nella zona di svezamento, il pannello StatoVent (Stato Ventilazione) è circondato da un riquadro verde, per indicare che il paziente può essere considerato per lo svezamento. Il pannello è aggiornato ad ogni respiro.

La Tabella 7-8 descrive i parametri mostrati nel pannello StatoVent (Stato Ventilazione). Nella modalità di configurazione è possibile definire i range della zona di svezamento. Per impostare questi valori, vedere la Sezione I.6.1, punto 9. Per maggiori dettagli sui parametri e i relativi range, vedere le tabelle nell'Appendice A.

Figura 7-7 Pannello StatoVent (Stato Ventilazione)



- 1 Gruppo di parametri
- 2 Valore monitorizzato, in forma grafica (cursore fluttuante)
- 3 Tempo di permanenza del parametro nella zona di svezzamento
- 4 Zona di svezzamento di colore azzurro, con limiti configurabili dall'operatore
- 5 Valore monitorizzato, in forma numerica

Figura 7-8 Parametri del pannello StatoVent (Stato Ventilazione)

Parametro (unità di misura)	Definizione
<i>Per ulteriori dettagli, inclusi i range e l'accuratezza, vedere la Tabella A-5 a pagina 245.</i>	
Ossigeno (%)	Impostazione dell'ossigeno.
PEEP (cmH2O)	Impostazione della PEEP/CPAP.
VolMin (l/min)	Ventilazione minuto normale (definita nell'Appendice C).
Pinsp (cmH2O)	Pressione inspiratoria, la pressione target (aggiunta alla PEEP/CPAP) applicata durante la fase inspiratoria.

Figura 7-8 Parametri del pannello StatoVent (Stato Ventilazione) (continua)

Parametro (unità di misura)	Definizione
<i>Per ulteriori dettagli, inclusi i range e l'accuratezza, vedere la Tabella A-5 a pagina 245.</i>	
RSB (1/(l*min)) ^a	Indice di tachipnea. È calcolato come rapporto tra la frequenza respiratoria totale (fTotale) e il volume corrente espiratorio (VTE). Poiché un paziente dispnoico tipicamente mostra una respirazione più veloce e più superficiale rispetto ad un paziente non dispnoico, l'indice di tachipnea (RSB) è elevato nel paziente dispnoico e basso nel paziente non dispnoico. Nella pratica clinica, si fa spesso riferimento all'indice di tachipnea (RSB) per valutare se un paziente ventilato è pronto per lo svezzamento. L'indice di tachipnea (RSB) è significativo solo nei pazienti in grado di respirare spontaneamente ed è visualizzato solo se l'80% degli ultimi 25 respiri è costituito da respiri spontanei.

Figura 7-8 Parametri del pannello StatoVent (Stato Ventilazione) (continua)

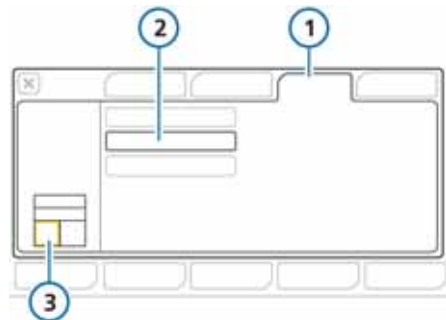
Parametro (unità di misura)	Definizione
<i>Per ulteriori dettagli, inclusi i range e l'accuratezza, vedere la Tabella A-5 a pagina 245.</i>	
%fSpont (%)	Percentuale di respiri spontanei. Indica la percentuale di respiri spontanei, calcolata come valore medio sugli ultimi 8 respiri totali.

- a. Le impostazioni predefinite della zona di svezzamento si basano su un valore normale < 100/(l*min) per i pazienti adulti.

7.3.1 Visualizzazione del pannello StatoVent (Stato Ventilazione)

Il pannello StatoVent (Stato Ventilazione) può essere visualizzato nei layout 2 e 3. Vedere la Tabella 6-2.

Figura 7-9 Etichetta Grafici, StatoVent (Stato Ventilazione)



- 1 Grafici
- 2 StatoVent
- 3 Layout selezionato, con evidenziata l'area del display selezionata

Per visualizzare il pannello StatoVent (Stato Ventilazione)

1. Toccare l'area del display in cui si desidera visualizzare il pannello StatoVent (Stato Ventilazione). Vedere la Sezione 6.3.
2. Nella finestra di selezione dei grafici, toccare l'etichetta **Grafici**.
3. Toccare il tasto **StatoVent**.

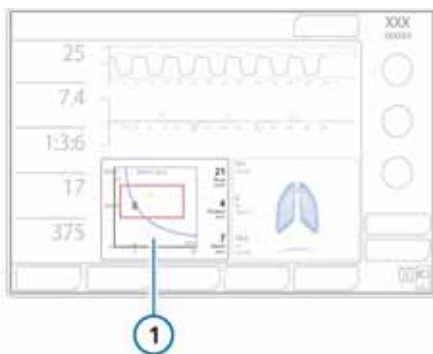
Viene visualizzato il pannello StatoVent (Stato Ventilazione) (Figura).

7.4 Pannello Grafico ASV

Disponibile nella modalità ASV, il grafico ASV mostra come il controller polmonare adattativo si muove per centrare i valori target selezionati. Nella finestra viene visualizzato sia il valore target che il valore in tempo reale dei dati del paziente per volume corrente, frequenza, pressione e volume minuto.

Per maggiori dettagli sul grafico, vedere la Figura C-3 nell'Appendice C.

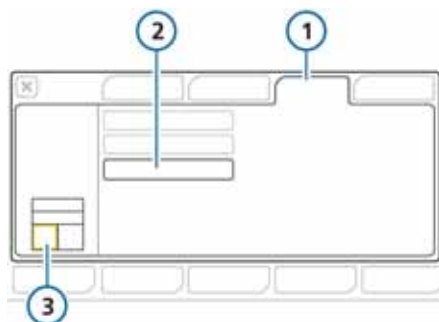
Figura 7-10 Finestra di monitoraggio grafico dei target ASV (1)



7.4.1 Visualizzazione del pannello Grafico ASV

Il grafico ASV può essere visualizzato nei layout 2 e 3. Vedere la Tabella 6-2.

Figura 7-11 Etichetta Grafici



- | | |
|---------------|--|
| 1 Grafici | 3 Layout selezionato, con evidenziata l'area del display selezionata |
| 2 Grafico ASV | |

Per visualizzare il pannello Grafico ASV

1. Toccare l'area del display in cui si desidera visualizzare il pannello Grafico ASV. Vedere la Sezione 6.3.
2. Nella finestra di selezione dei grafici, toccare l'etichetta **Grafici**.
3. Toccare il tasto **Grafico ASV**.

Viene visualizzato il grafico dei target ASV (Figura 7-10). Per maggiori dettagli sul grafico, vedere la Figura C-3 nell'Appendice C.

8

Operazioni da eseguire in caso di allarme

8.1	Panoramica	168
8.2	Operazioni da eseguire in caso di allarme	171
8.3	Memoria degli allarmi	172
8.4	Informazioni sul registro eventi	174
8.5	Tabella per l'identificazione e la correzione degli allarmi	175

8.1 Panoramica

Gli allarmi del ventilatore HAMILTON-C3 segnalano all'operatore la presenza di problemi.

Tali allarmi possono essere classificati come allarmi di:

- Alta priorità
- Media priorità
- Bassa priorità

Sono inoltre presenti altre condizioni di allarme associate agli allarmi di guasto tecnico e di note tecniche, nonché ai messaggi per l'operatore.

I parametri di monitoraggio principali (MMP) cambiano colore quando viene attivato un allarme corrispondente. Il colore riflette la priorità dell'allarme.

Nella Tabella 8-1 sono riportate le caratteristiche acustiche e visive di questi tipi di

allarme e le operazioni da eseguire. La Figura 8-1 mostra gli indicatori di allarme visivo del ventilatore. È possibile visualizzare gli allarmi attivi nella memoria degli allarmi attivi (Figura 8-2). Le informazioni sull'allarme vengono memorizzate nel registro eventi (Sezione 8.4).

Quando la condizione di allarme ha una gravità tale da poter compromettere la sicurezza della ventilazione, il dispositivo, per impostazione predefinita, entra nella cosiddetta "condizione Ambient" (vedere l'Appendice B). La valvola inspiratoria si chiude e le valvole ambiente ed espiratoria si aprono, consentendo al paziente, che ne sia in grado, di respirare spontaneamente aria ambiente, senza l'assistenza del ventilatore.

Per maggiori dettagli sull'impostazione dei limiti di allarme, vedere la Sezione 4.7.

Tabella 8-1 Indicatori di allarme

Tipo di allarme	Barra dei messaggi	Lampada di allarme	Segnale acustico	Intervento richiesto
Allarme di alta priorità	Rossa, con messaggio di allarme	Rossa, lampeggiante	Una sequenza di 5 beep, ripetuta fino alla reimpostazione dell'allarme. Se l'allarme acustico non è tacitato durante il primo minuto, suona anche l'avvisatore acustico a tono continuo.	La sicurezza del paziente è compromessa. Il problema richiede un intervento immediato.

Tabella 8-1 Indicatori di allarme

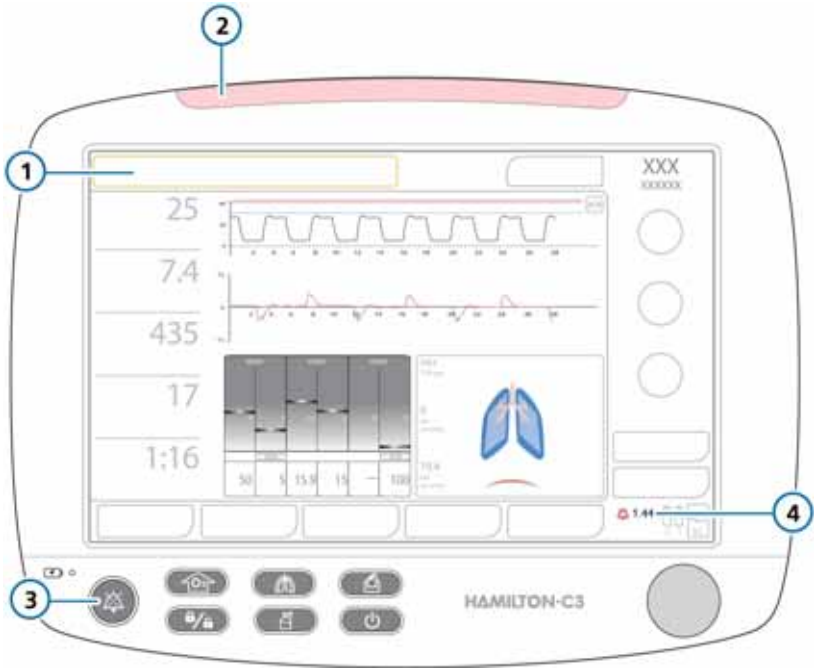
Tipo di allarme	Barra dei messaggi	Lampada di allarme	Segnale acustico	Intervento richiesto
Allarme di media priorità	Gialla, con messaggio di allarme	Gialla, lampeggiante	Una sequenza di 3 beep ripetuta periodicamente. Se l'allarme acustico non è tacitato durante il primo minuto, suona anche l'avvisatore acustico a tono continuo.	Il paziente richiede un rapido intervento.
Allarme di bassa priorità	Gialla, con messaggio di allarme	Gialla, fissa	Due sequenze di beep. Non viene ripetuto.	L'operatore deve prendere atto del problema.
Guasto tecnico	Rossa, con il testo Ventilazione sicura Modalità di ventil. Sicurezza o Guasto tecnico: xxxxxx	Rossa, lampeggiante	Se tecnicamente possibile, stesso beep dell'allarme di alta priorità. Come condizione minima, tono acustico continuo. L'avvisatore acustico non può essere tacitato.	Il ventilatore entra nella modalità di ventilazione di sicurezza o, se non è possibile fornire una ventilazione di sicurezza, entra nella condizione Ambient ^a . Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi. Spegnere il ventilatore. Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

Tabella 8-1 Indicatori di allarme

Tipo di allarme	Barra dei messaggi	Lampada di allarme	Segnale acustico	Intervento richiesto
Errori Tecnici	Dipende dalla gravità dell'evento. Può essere bassa, media o alta.	Come per il livello di allarme associato descritto sopra	Come per il livello di allarme associato descritto sopra.	In genere, un allarme tecnico non può essere corretto dall'operatore. Il ventilatore continua ad erogare la ventilazione. Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Nota tecnica	Fornisce informazioni tecniche su un problema dell'hardware o del software, visualizzata solo nel registro eventi.	--	--	Non è richiesto alcun intervento.

a. Per maggiori informazioni sulla condizione Ambient, vedere il Capitolo B, Sezione Appendice B, Sezione B.19

Figura 8-1 Indicatori di allarme visivo



- | | | | |
|---|--------------------|---|---|
| 1 | Barra dei messaggi | 3 | Tasto Tacitazione Allarme |
| 2 | Lampada di allarme | 4 | Indicatore e countdown di tacitazione allarme |

Per maggiori dettagli su Modalità di ventil. Sicurezza e condizione Ambient (vedere l'Appendice B).

8.2 Operazioni da eseguire in caso di allarme

AVVERTENZA

- Per evitare il rischio di danni al paziente durante l'attivazione di uno o più allarmi, verificare che il paziente sia ventilato in modo adeguato. Identificare ed eliminare la causa degli allarmi. Modificare l'impostazione dei limiti di allarme solo quando questa risulti inadeguata alle attuali condizioni del paziente.
- Per evitare il rischio di danni al paziente derivanti da eventuali problemi del ventilatore, in caso di guasto tecnico Hamilton Medical raccomanda di interrompere immediatamente l'uso clinico del ventilatore, registrare il codice del guasto e richiedere un intervento tecnico.

- Durante la tacitazione di un allarme, i nuovi allarmi (ad eccezione degli allarmi critici) appaiono solo sul display nella barra dei messaggi e nella memoria degli allarmi; non generano un allarme acustico. Gli allarmi seguenti sono considerati critici e genereranno un allarme acustico:
 - Apnea
 - Mancanza alimentazione elettrica
 - Alimentazione O2 fallita
 - Errori Tecnici: 231003 (controller di flusso: flusso basso)
 - Errori Tecnici: 243001 (errore di tacitazione allarme)
 - Errori Tecnici: 243002 (allarme sconosciuto)
 - Errori Tecnici: 283007 (errore ultime impostazioni)
 - Errori Tecnici: 284003 (necessaria manutenzione)
 - Errori Tecnici: 285003 (difetto retroilluminazione)
 - Tutti i guasti tecnici
- Si tenga presente che una singola condizione di allarme può indurre l'attivazione di più allarmi. In genere, solo uno o due allarmi attivati rivelano la condizione responsabile; gli altri sono innescati in via secondaria. Nella ricerca delle cause di allarme, fare riferimento ai messaggi visualizzati, ma non limitarsi ad essi.

Operazioni da eseguire in caso di allarme

1. Controllare immediatamente il paziente. Garantire che gli venga erogata una ventilazione sufficiente ed efficace. Se possibile, tacitare l'allarme acustico.
2. Correggere la condizione di allarme segnalata dai messaggi visualizzati, secondo le indicazioni della Tabella 8-2. Per gli allarmi di bassa, media e alta priorità, una volta corretta la condizione che ne ha causato l'attivazione, il ventilatore reimposta automaticamente l'allarme. In caso di allarme di guasto tecnico, prima spegnere il ventilatore, quindi correggere il problema.

ATTENZIONE

L'impostazione dei limiti di allarme su valori estremi può rendere il sistema di allarme inutile.

AVVISO

- Si tenga presente che la violazione di un allarme può essere determinata da una condizione clinica o da un problema del ventilatore.
- Se ci sono allarmi attivi, la memoria degli allarmi mostrerà gli allarmi attivi più recenti (Figura 8-2). Sulla barra dei messaggi si alterneranno anche i messaggi di allarme associati. Gli allarmi attivi sono mostrati dentro riquadri con angoli arrotondati.
- Se non sono presenti allarmi attivi, la memoria degli allarmi mostrerà gli allarmi inattivi più recenti (Figura 8-3). Gli allarmi inattivi sono mostrati dentro riquadri con angoli retti.

- Gli allarmi di alta priorità sono mostrati in rosso.
- Gli allarmi di media e bassa priorità sono mostrati in giallo.

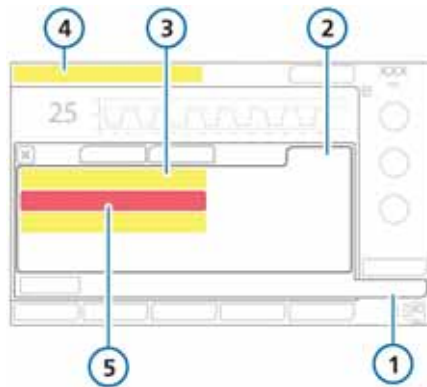
Per visualizzare gli allarmi

- ▶ Aprire la finestra Allarmi -> Buffer eseguendo una delle seguenti operazioni:
 - toccare la barra dei messaggi nell'angolo in alto a sinistra
 - toccare l'indicatore degli allarmi inattivi (icona i) (Figura 8-3)

L'allarme più recente è riportato all'inizio dell'elenco.

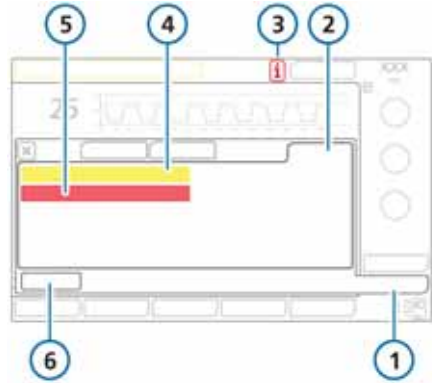
Toccare il tasto **Reimposta** per cancellare i messaggi di allarme per tutti gli allarmi inattivi (Figura 8-3). La chiusura della finestra della memoria (buffer) non ne cancella il contenuto.

Figura 8-2 Memoria degli allarmi con gli allarmi attivi (angoli arrotondati)



- | | |
|--|------------------------------------|
| 1 Allarmi | 4 Allarme attualmente visualizzato |
| 2 Buffer | 5 Allarme di alta priorità (rosso) |
| 3 Allarme di bassa o media priorità (giallo) | |

Figura 8-3 Memoria degli allarmi con gli allarmi inattivi (angoli retti)



- | | |
|-----------|---|
| 1 Allarmi | 4 Allarme di bassa o media priorità inattivo (giallo) |
| 2 Buffer | 5 Allarme di alta priorità inattivo (rosso) |
| 3 Icona i | 6 Tasto Reimposta |

8.3.1 Accesso alla Guida in linea per gli allarmi

La Guida in linea per l'identificazione e la correzione dei problemi è disponibile per gli allarmi del dispositivo.

Per visualizzare la Guida in linea per un allarme

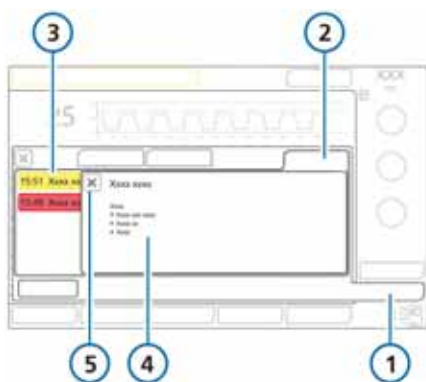
1. Toccare il messaggio di allarme nella memoria.
Nella memoria viene visualizzata una finestra della Guida in linea, che fornisce informazioni sull'identificazione e sulla correzione dei problemi per l'allarme selezionato.
2. Per visualizzare la Guida in linea per un altro allarme, toccare il messaggio di allarme successivo.

Il contenuto della finestra della Guida in linea si aggiorna con le nuove informazioni.

L'allarme viene visualizzato finché la finestra è aperta anche se l'allarme non è più attivo.

3. Toccare la **X** per chiudere la finestra della Guida in linea.

Figura 8-4 Finestra della Guida in linea



- | | |
|-----------------------|--|
| 1 Allarmi | 4 Messaggio di allarme e informazioni sull'identificazione e sulla correzione dei problemi |
| 2 Buffer | 5 Per chiudere la finestra della Guida in linea |
| 3 Allarme selezionato | |

8.4 Informazioni sul registro eventi

Una volta acceso il ventilatore, diversi registri degli eventi raccolgono i dati relativi agli eventi del ventilatore clinicamente significativi, tra cui allarmi, note tecniche, modifiche alle impostazioni, calibrazioni, manovre e funzioni speciali. Ivi inclusi data, ora e un riferimento identificativo univoco (ID) per la classificazione dell'evento. Gli allarmi sono mostrati a colori, in base al livello di priorità (giallo per bassa o media priorità, rosso per alta priorità). Per il personale tecnico è disponibile un registro più esteso, che contiene informazioni tecniche e dati di configurazione.

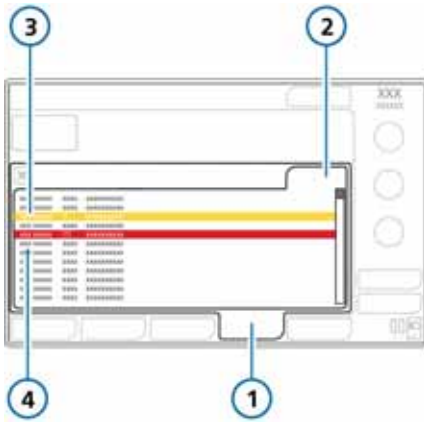
Durante l'impostazione di un nuovo paziente:

- I dati vengono aggiunti al registro eventi esistente quando si seleziona l'etichetta **Ultimo paz.**
- Il registro eventi viene cancellato e riparte da zero quando si seleziona l'etichetta di un differente gruppo di pazienti (**Adulto/Ped.** o **Neonatale**).

I dati del registro eventi permangono dopo lo spegnimento del ventilatore o nell'eventualità in cui venga a mancare l'alimentazione elettrica. Vengono memorizzati un massimo di 1000 eventi. Quando la memoria del registro è piena, i nuovi eventi sovrascrivono le voci del registro più vecchie.

Visualizzare il registro eventi nella finestra Eventi.

Figura 8-5 Finestra Eventi



- 1 Eventi
- 2 Tutti
- 3 Allarme di bassa o media priorità (giallo)
- 4 Allarme di alta priorità (rosso)

8.5 Tabella per l'identificazione e la correzione degli allarmi

La Tabella 8-2 elenca, in ordine alfabetico, i messaggi di allarme visualizzati dal ventilatore HAMILTON-C3, ciascuno accompagnato da una descrizione e dall'intervento correttivo suggerito.

Gli interventi correttivi sono riportati secondo un ordine di priorità, basato sulla correzione del problema più probabile o sull'esecuzione dell'intervento più efficace. Tuttavia, gli interventi proposti non sempre riescono a risolvere il problema particolare.

Se, dopo aver eseguito le operazioni consigliate, il problema non si risolve, contattare il personale tecnico autorizzato da Hamilton Medical.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Alimentazione O2 fallita	<i>Alta priorità.</i> Il flusso di ossigeno che alimenta il ventilatore è più basso del previsto.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Verificare l'alimentazione di ossigeno. Utilizzare una fonte alternativa di ossigeno, se necessario. • Verificare la presenza di potenziali perdite nella fonte/nell'alimentazione di ossigeno. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto.
Altoparlante difettoso	<i>Alta priorità.</i> È stato rilevato un malfunzionamento dell'altoparlante. In genere, un allarme tecnico non può essere corretto dall'operatore. Il ventilatore continua ad erogare la ventilazione.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Apnea	<i>Alta priorità.</i> Il paziente non ha attivato il trigger per tutta la durata del tempo di apnea impostato dall'operatore, in modalità SPONT, APVsimv (SIMV+) o NIV. La ventilazione di backup è disattivata.	<ul style="list-style-type: none"> Controllare le condizioni del paziente. Controllare la sensibilità del trigger. Valutare l'opportunità di una ventilazione controllata.
Apparecchio surriscaldato	<i>Alta priorità.</i> La temperatura interna del ventilatore è più elevata del previsto.	<ul style="list-style-type: none"> Allontanare il ventilatore dalla luce diretta del sole o da altre fonti di calore. Controllare la ventola di raffreddamento e il filtro. Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi. Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
ASV: target non ottenibile	<i>Bassa priorità.</i> Il valore di %VolMin impostato dall'operatore non può essere erogato, probabilmente a causa di conflitti tra le impostazioni o delle regole di protezione polmonare.	<ul style="list-style-type: none"> Controllare le condizioni del paziente. Verificare le impostazioni per LimitePasv e regolare, se appropriato. Prendere in considerazione un cambio di modalità. Tuttavia, tenere presente che altre modalità possono non applicare le regole di protezione polmonare.
Auto-test fallito	<i>Alta priorità.</i> L'auto-test è fallito durante l'avvio. Il tasto Inizio ventilaz. è visualizzato in tono attenuato. Notare che se questo errore si verifica in fase di riavvio del dispositivo dopo un'interruzione completa dell'alimentazione, il dispositivo entra nella condizione Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> Riavviare il dispositivo. Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore. Il dispositivo entra nella condizione Ambient, provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi e richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Batteria 1, 2: difettosa	<i>Alta priorità.</i> Batteria difettosa. La ventilazione continua se è connessa una fonte di alimentazione alternativa.	<ul style="list-style-type: none"> Sostituire la batteria. Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi. Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Batteria 1, 2: richiesta sostituzione	<i>Bassa priorità.</i> La capacità della batteria non è sufficiente per un funzionamento affidabile e deve essere sostituita immediatamente.	<ul style="list-style-type: none"> • Connettere il ventilatore all'alimentazione principale (CA/CC). • Sostituire la batteria. • Se non è disponibile una batteria sostitutiva, provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
<div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">AVVISO</div> <p>Le indicazioni sulla durata delle batterie sono approssimative. La durata effettiva delle batterie dipende dalle impostazioni del ventilatore, dall'età delle batterie e dal livello di carica.</p>		
Batteria 1, 2: sbagliata	<i>Bassa priorità.</i> La batteria in uso non è corretta per questo ventilatore.	<ul style="list-style-type: none"> • Sostituire la batteria con la batteria agli ioni di litio corretta. • Connettere il ventilatore all'alimentazione principale (CA/CC). • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto.
Batteria 1, 2: surrisc.	<i>Alta priorità.</i> La temperatura della batteria è superiore al previsto.	<ul style="list-style-type: none"> • Allontanare il ventilatore dalla luce diretta del sole o da altre fonti di calore. • Sostituire la batteria. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Batteria completamente scarica	<i>Alta priorità.</i> Il livello di carica della batteria è inferiore al 5%. Il ventilatore passa alla condizione Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> • Connettere il ventilatore all'alimentazione principale (CA/CC). La connessione del ventilatore all'alimentazione principale carica anche la batteria. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Batteria interna quasi scarica	<p>Per l'allarme di batteria interna quasi scarica esistono diversi livelli di priorità, in base al livello di carica residuo e all'alimentazione in uso. A un livello di carica delle batterie pari al 20%, il ventilatore può in genere continuare a funzionare per circa 10 minuti al massimo, in base alle condizioni della batteria e di funzionamento.</p> <p><i>Alta priorità.</i> Il ventilatore funziona a batterie, il livello di carica totale delle batterie è inferiore al 15%.</p> <p><i>Media priorità.</i> Il ventilatore funziona a batterie, il livello di carica totale delle batterie è inferiore al 20%.</p> <p><i>Bassa priorità.</i> Il ventilatore funziona con l'alimentazione principale, il livello di carica totale delle batterie è inferiore al 20%.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Connettere il ventilatore a una fonte di alimentazione principale. • Installare una batteria carica. • Se necessario, prepararsi a provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi.
Batteria staccata	<i>Alta priorità.</i> Non è presente alcuna batteria.	<ul style="list-style-type: none"> • Connettere il ventilatore all'alimentazione principale (CA/CC). • Inserire una batteria.
Bronco-aspirazione	<i>Bassa priorità.</i> La sospensione della ventilazione è attiva e le impostazioni del ventilatore vengono mantenute, sebbene il ventilatore non stia erogando respiri.	Per riprendere la ventilazione quando si desidera, riconnettere il paziente.
Caduta PEEP	<i>Media priorità.</i> La pressione durante l'espirazione è al di sotto della (PEEP/CAP impostata -3 cmH ₂ O) per più di 10 secondi o la pressione di fine espirazione è al di sotto della (PEEP/CAP impostata -3 cmH ₂ O) per due cicli consecutivi.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Verificare la presenza di perdite nel circuito paziente. Sostituire il circuito paziente, se necessario. • Controllare le condizioni della valvola espiratoria e della membrana. Se una parte è difettosa, sostituirla.
Calibrare cella O ₂	<i>Bassa priorità.</i> I dati di calibrazione della cella ossimetrica non rientrano nel range previsto oppure la cella ossimetrica è nuova e deve essere calibrata.	<ul style="list-style-type: none"> • Calibrare la cella ossimetrica. • Verificare che le impostazioni relative alla temperatura rientrino nelle specifiche ambientali. • Sostituire la cella O₂, se necessario. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Calibrare sensore flusso	<i>Alta priorità.</i> Il ventilatore non dispone dei dati di calibrazione corretti oppure la ricalibrazione automatica del sensore di flusso non è possibile.	<ul style="list-style-type: none"> • Calibrare il sensore di flusso il prima possibile. • Le letture di flusso, volume e pressione sono meno accurate con un sensore di flusso non calibrato.
Cella O2 difettosa	<i>Bassa priorità.</i> La cella ossimetrica è esaurita.	Installare una nuova cella ossimetrica.
	<p>⚠ ATTENZIONE</p> <p><i>Per assicurare che il monitoraggio dell'ossigeno sia sempre pienamente funzionale, sostituire una cella ossimetrica esaurita o mancante il prima possibile oppure utilizzare un dispositivo di monitoraggio di O2 esterno che sia conforme ai requisiti ISO 80601-2-55.</i></p>	
Cella O2 non adatta	<i>Bassa priorità.</i> È installata una cella ossimetrica di tipo non adeguato.	Assicurarsi che la cella ossimetrica sia installata correttamente e che sia utilizzata una cella ossimetrica Hamilton Medical (PN 396200).
Cella O2 non utilizzata	<i>Bassa priorità.</i> Nessun segnale dalla cella ossimetrica.	Installare una cella ossimetrica o utilizzare un dispositivo di monitoraggio esterno conforme ai requisiti ISO 80601-2-55.
	<p>⚠ ATTENZIONE</p> <p><i>Per assicurare che il monitoraggio dell'ossigeno sia sempre pienamente funzionale, sostituire una cella ossimetrica esaurita o mancante il prima possibile oppure utilizzare un dispositivo di monitoraggio di O2 esterno che sia conforme ai requisiti ISO 80601-2-55.</i></p>	
	<p>AVVISO</p> <p>Per evitare perdite all'interno del ventilatore, assicurarsi che la cella ossimetrica sia sempre installata, anche quando si utilizza un dispositivo di monitoraggio di O2 esterno o il monitoraggio dell'ossigeno è disabilitato.</p>	
Codice sconosciuto	<i>Guasto tecnico.</i> È stato rilevato un problema dell'hardware o del software. Il ventilatore passa alla condizione Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Concentrazione O2 alta	<i>Alta priorità.</i> Con LPO selezionata: l'ossigeno misurato supera il limite di allarme impostato Concentrazione O2 alta. Con HPO selezionata: l'ossigeno misurato supera del 5% l'impostazione di comando dell'ossigeno.	<ul style="list-style-type: none"> • Calibrare la cella ossimetrica. • Installare una nuova cella ossimetrica. • Verificare i limiti di allarme.
Concentrazione O2 bassa	<i>Alta priorità.</i> L'ossigeno misurato è al di sotto del limite di allarme impostato (ossigeno a bassa pressione) o al di sotto del valore di ossigeno impostato dall'operatore meno (-) 5% (ossigeno ad alta pressione).	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Verificare l'alimentazione di ossigeno. Utilizzare una fonte alternativa di ossigeno, se necessario. • Calibrare la cella ossimetrica. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi e installare una nuova cella ossimetrica.
Contr. Batteria 1, 2	<i>Bassa priorità.</i> La batteria necessita di calibrazione.	Sostituire la batteria con una batteria calibrata correttamente per continuare la ventilazione.
Contr. Sensore flusso	<i>Alta priorità.</i> Le misurazioni del sensore di flusso sono fuori dal range previsto. Il ventilatore passa in modalità PCV+ e visualizza la pressione interna del ventilatore (Pvent) invece della pressione della vie aeree (Paw). Il ventilatore torna nella modalità precedente quando le misurazioni sono all'interno del range previsto.	<ul style="list-style-type: none"> • Assicurarsi che il sensore di flusso sia del tipo corretto per il paziente da ventilare (adulto/pediatico vs neonatale). • Controllare la connessione del sensore di flusso al ventilatore. • Connettere e calibrare un nuovo sensore di flusso.
Controllare linea campio- nam. CO2	<i>Bassa priorità.</i> La linea di campionamento del sensore di CO2 sidestream è ostruita dall'acqua.	In caso di ostruzione dovuta all'accumulo di acqua, sostituire la linea di campionamento.
Controllare linea campio- nam. CO2	<i>Bassa priorità.</i> Linea di campionamento del sensore di CO2 sidestream ostruita dall'acqua.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Sostituire la linea di campionamento.
Disconnessione lato paz.	<i>Alta priorità.</i> VTE < 1/8 di VTI erogato e VTI erogato > 50 ml. Applicabile nelle modalità invasive. Per APRV/DuoPAP, solo durante la fase pressoria.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Verificare che il circuito paziente non sia disconnesso tra il paziente e il sensore di flusso o che non siano presenti altre perdite significative (per esempio, dal tubo endotracheale).

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Disconnessione lato vent.	<i>Alta priorità.</i> VTI misurato in corrispondenza del sensore di flusso < 1/2 del VTI erogato misurato dal sensore interno e VTI erogato > 50 ml.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare la valvola espiratoria: <ul style="list-style-type: none"> – Controllare le condizioni della valvola espiratoria e della membrana. Se una parte è difettosa, sostituirla. – Controllare se la valvola espiratoria è interessata da eventuali agenti nebulizzanti. – Assicurarsi che la valvola espiratoria sia correttamente installata. – Controllare se è presente una disconnessione in corrispondenza della valvola espiratoria. • Sostituire la valvola espiratoria. • Controllare il sensore di flusso. Se necessario, sostituire il sensore di flusso.
Effettuare manut. Periodica	<i>Bassa priorità.</i> Per le ore di servizio totalizzate, il ventilatore deve essere sottoposto ad un intervento di manutenzione preventiva.	Richiedere il prima possibile un intervento tecnico sul ventilatore.
Errore comunicazione batteria	<i>Alta priorità.</i> I dati sulla batteria non sono disponibili. La ventilazione continua.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare i connettori della batteria e verificare che la batteria sia installata correttamente. • Assicurarsi che il blocco batteria sia chiuso correttamente. • Se il problema persiste, sostituire la batteria. • Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Errori Tecnici: xxxxxx	<i>Bassa, media o alta priorità.</i> È stato rilevato un problema dell'hardware o del software. In genere, un allarme tecnico non può essere corretto dall'operatore. La ventilazione continua.	Contattare il rappresentante Hamilton Medical. Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Espirazione bloccata	<i>Alta priorità.</i> La pressione di fine espirazione è troppo alta o il flusso di fine espirazione è troppo basso. Per evitare una contaminazione, è necessario utilizzare un filtro inspiratorio. Il ventilatore può essere contaminato se non viene utilizzato alcun filtro inspiratorio. Non attivo nella modalità Hi Flow O2.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Verificare la presenza di occlusioni nella branca espiratoria. • Controllare la membrana e la calotta della valvola espiratoria. Sostituirle, se necessario. • Verificare la presenza di occlusioni nei tubi del sensore di flusso. • Regolare i comandi relativi ai tempi del ciclo respiratorio per aumentare il tempo espiratorio. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Fine ventilazione di backup	<i>Bassa priorità.</i> La modalità Backup è stata reimpostata e il ventilatore HAMILTON-C3 sta ventilando nuovamente nella modalità di supporto originale (pre-apnea).	Non è richiesto alcun intervento.
Frequenza alta	<i>Media priorità.</i> La f_{Totale} misurata supera il limite di allarme impostato.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare che la ventilazione del paziente sia adeguata (VTE). • Verificare i limiti di allarme. • Controllare la sensibilità del trigger. • Se il ventilatore è in modalità ASV, fare riferimento all'Appendice ASV nel <i>Manuale operatore</i>.
Frequenza bassa	<i>Media priorità.</i> La f_{Totale} misurata è al di sotto del limite di allarme impostato.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Regolare il limite di allarme basso di f_{Totale}. • Controllare le impostazioni di %VolMin e Altezza paz.
Guasto compressore	<i>Alta priorità.</i> È stato rilevato un malfunzionamento della turbina. In genere, un allarme tecnico non può essere corretto dall'operatore. Il ventilatore passa alla condizione Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> • Provvedere immediatamente alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Guasto tecnico: xxxxxx	<p><i>Guasto tecnico.</i> È stato rilevato un problema dell'hardware o del software. Il ventilatore passa alla condizione Ambiente o alla modalità di ventilazione Sicurezza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
	<p>⚠ ATTENZIONE</p> <p><i>Per evitare il rischio di danni al paziente derivanti da problemi del ventilatore, in caso di guasto tecnico Hamilton Medical raccomanda di interrompere immediatamente l'uso clinico del ventilatore, registrare il codice e richiedere un intervento tecnico.</i></p>	
Invertire sensore flusso	<p><i>Media priorità.</i> Il sensore di flusso è connesso al circuito paziente nella direzione sbagliata o le connessioni del sensore di flusso al ventilatore sono invertite. La ventilazione continua ma il ventilatore corregge il segnale proveniente dal sensore di flusso invertito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare il sensore di flusso. L'estremità contrassegnata con "PATIENT" deve essere rivolta verso il paziente. • Invertire le connessioni del tubo del sensore di flusso sul ventilatore. • Il tubo azzurro va collegato al connettore azzurro. Il tubo chiaro va collegato al connettore bianco.
IRV	<p><i>Bassa priorità.</i> Il rapporto I:E impostato è superiore a 1:1. Da ciò deriva una ventilazione a rapporto invertito. Non si applica nella modalità APRV.</p>	<p>Controllare le impostazioni dei comandi dei tempi del ciclo.</p>
Limite di pressione	<p><i>Media priorità, bassa dopo la tacitazione.</i> La pressione inspiratoria, comprensiva della PEEP/CPAP, è inferiore di 10 cmH₂O al valore di Pressione. Il ventilatore limita la pressione applicata, in questo modo potrebbe essere impossibile raggiungere la pressione o il volume target.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare che il paziente stia ricevendo una ventilazione adeguata. • Verificare e confermare le impostazioni, inclusi gli allarmi.
Limite di pressione cambiata	<p><i>Bassa priorità.</i> Si applica in modalità ASV. Il valore di LimitePasv è stato modificato. Quando questa impostazione viene modificata, il dispositivo regola automaticamente il limite di allarme Pressione alta a 10 cmH₂O sopra l'impostazione specificata di LimitePasv.</p>	<p>Assicurarsi che il limite di pressione sia abbastanza elevato da consentire l'applicazione di una pressione sufficiente ad erogare respiri adeguati.</p>

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Mancanza alimentazione elettrica	<i>Bassa priorità.</i> Il ventilatore sta funzionando a batteria a causa di un'interruzione della fonte di alimentazione principale.	<ul style="list-style-type: none"> • Tacitare l'allarme. • Controllare l'integrità della connessione alla fonte di alimentazione principale. • Controllare lo stato della batteria. Se sono disponibili batterie di ricambio, predisporre il collegamento, se necessario. • Prepararsi a fare fronte a una possibile mancanza di alimentazione. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché i problemi sono risolti.
Mancato rilascio pressione	<i>Alta priorità.</i> La pressione delle vie aeree ha superato il limite di Pressione e la pressione non è stata rilasciata dopo 5 secondi attraverso la valvola espiratoria. Il ventilatore entra nella condizione Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare che la valvola espiratoria e il circuito paziente non siano ostruiti o attorcigliati. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Modalità di ventil. Sicurezza	<i>Guasto tecnico.</i> È stato rilevato un problema dell'hardware o del software. Il ventilatore passa alla Modalità di ventil. Sicurezza.	<ul style="list-style-type: none"> • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
<div style="background-color: yellow; display: inline-block; padding: 2px 5px;">⚠ ATTENZIONE</div> <p><i>Per evitare il rischio di danni al paziente derivanti da problemi del ventilatore, in caso di guasto tecnico Hamilton Medical raccomanda di interrompere immediatamente l'uso clinico del ventilatore, registrare il codice e richiedere un intervento tecnico.</i></p>		
Opzioni non trovate	<i>Alta priorità.</i> Le opzioni non sono state trovate durante l'avvio.	<ul style="list-style-type: none"> • Riavviare il dispositivo. • Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
PEEP alta	<p><i>Media priorità.</i> La PEEP monitorizzata supera (PEEP impostata + 5 cmH₂O) per due cicli consecutivi.</p> <p><i>Solo per DuoPAP e APRV:</i> L'allarme si applica alle impostazioni P Alta e P Bassa. L'allarme suona quando P Alta monitorizzata > (P Alta impostata + 5 cmH₂O) o P Bassa monitorizzata > (P Bassa impostata + 5 cmH₂O) per due cicli consecutivi.</p> <p>Se il valore di T Basso è impostato su < 3 s, l'allarme PEEP alta è disabilitato per le impostazioni di P Bassa. Ciò riduce l'incidenza di allarmi falsi positivi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Controllare le condizioni del paziente. Verificare e confermare le impostazioni, inclusi gli allarmi. Verificare che non siano presenti ostruzioni nella calotta e nella membrana della valvola espiratoria. Verificare che non siano presenti ostruzioni nella branca espiratoria.
PetCO ₂ alto	<p><i>Media priorità.</i> La PetCO₂ supera il limite di allarme impostato.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Controllare le condizioni del paziente. Verificare e confermare le impostazioni, inclusi gli allarmi.
PetCO ₂ basso	<p><i>Media priorità.</i> La PetCO₂ è al di sotto del limite di allarme impostato.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Controllare le condizioni del paziente. Verificare che nel circuito paziente e nel sensore di flusso/nella via aerea artificiale del paziente non siano presenti perdite. Verificare e confermare le impostazioni, inclusi gli allarmi.
Polso alto	<p>La frequenza del polso supera il limite impostato.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Controllare le condizioni del paziente. Verificare e confermare le impostazioni, inclusi gli allarmi.
Press. alta durante sospiro	<p><i>Alta priorità.</i> Non è possibile erogare un sospiro per intero in quanto sarebbe necessaria una pressione inspiratoria eccessiva. Il sospiro è stato erogato solo in parte.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Controllare le condizioni del paziente. Verificare il circuito paziente. Regolare il limite di allarme Pressione. Valutare l'opportunità di disabilitare la funzione Sospiro.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Pressione alta	<p><i>Alta priorità.</i> La pressione inspiratoria misurata supera il limite di allarme Pressione alta impostato. Il ventilatore chiude immediatamente la valvola inspiratoria per interrompere il flusso di gas diretto al paziente e apre la valvola espiratoria per ridurre la pressione al livello di PEEP/CPAP.</p> <p>Se la pressione raggiunge 15 cmH₂O sopra il limite di allarme Pressione alta per più di 5 secondi, il ventilatore apre la valvola di rilascio.</p> <p>Se la pressione raggiunge 15 cmH₂O sopra il limite di allarme Pressione alta per più di 7 secondi, il ventilatore entra nella condizione Ambient.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Regolare il limite di allarme Pressione. • Verificare che la via aerea artificiale del paziente non sia ostruita o attorcigliata. • Verificare che i tubi del circuito paziente e quelli del sensore di flusso non siano ostruiti o attorcigliati. • Quando il ventilatore entra nella condizione Ambient, provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi.
Pressione bassa	<p><i>Alta priorità.</i> La pressione impostata durante l'inspirazione non viene raggiunta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Verificare che il circuito paziente non sia disconnesso tra il paziente e il sensore di flusso o che non siano presenti altre perdite significative.
Prestazioni limitate da altitudine elevata	<p><i>Media priorità, bassa dopo la tacitazione.</i> Non è possibile raggiungere la pressione delle vie aeree all'altitudine attuale. Finché il dispositivo rimane sopra il limite di altitudine, non è possibile raggiungere la pressione e l'allarme è attivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Se possibile, prendere in considerazione di abbassare l'altitudine per ottenere le prestazioni target. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto.
Respiro interrotto, limite di Vt alto	<p><i>Media priorità.</i> Il Vt erogato supera di 1,5 volte il limite di allarme di Vt alto impostato. La pressione si riduce al livello della PEEP. I comandi APV riducono la pressione di 3 cmH₂O per il respiro successivo. Disabilitato nelle modalità di ventilazione non invasiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ridurre l'impostazione di Psupporto. • Regolare il limite di allarme di Vt alto.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Richiesta calibraz. CO2	<i>Bassa priorità.</i> Una precedente calibrazione del sensore è fallita.	<ul style="list-style-type: none"> • Eseguire i seguenti controlli, ripetendo la calibrazione dopo ciascun controllo, finché la calibrazione dà esito positivo: • Pulire o sostituire l'adattatore per vie aeree. • Ricalibrare il sensore, assicurandosi che non sia presente alcuna fonte di CO2 accanto all'adattatore per vie aeree. • Connettere un nuovo adattatore per vie aeree. • Installare un nuovo sensore di CO2. • Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Richiesta calibraz. CO2	<i>Bassa priorità.</i> Precedente calibrazione del sensore fallita.	<ul style="list-style-type: none"> • Pulire/sostituire l'adattatore per vie aeree. • Ricalibrare il sensore lontano dalla fonte di CO2. • Connettere un nuovo adattatore. • Connettere un nuovo sensore. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Richiesta manutenzione compressore	<i>Bassa priorità.</i> La durata specificata della turbina è terminata. La ventilazione continua.	Richiedere il prima possibile un intervento tecnico sul ventilatore.
Riscaldamento sensore CO2	<i>Bassa priorità.</i> Temperatura di funzionamento del sensore di CO2 non ancora raggiunta o instabile.	Attendere che il sensore si riscaldi.
Scheda opzione non valida	<i>Bassa priorità.</i> La scheda opzionale installata non è valida.	<ul style="list-style-type: none"> • Contattare il rappresentante dell'assistenza tecnica Hamilton Medical. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Segnale acustico difettoso	<i>Alta priorità.</i> È stato rilevato un malfunzionamento dell'avvisatore acustico. In genere, un allarme tecnico non può essere corretto dall'operatore.	<ul style="list-style-type: none"> • Riavviare il dispositivo. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Sens. Flusso esterno guasto	<i>Alta priorità.</i> Il sensore di flusso esterno non funziona correttamente.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare che non vi siano secrezioni e/ o accumulo di acqua eccessivi nel sensore di flusso. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi e pulire il sensore di flusso con acqua sterile. • Connettere e calibrare un nuovo sensore di flusso.
Sens. Flusso esterno guasto	<i>Alta priorità.</i> Errore del sensore di flusso.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare che non vi siano secrezioni/ accumulo di acqua eccessivi nel sensore di flusso. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto e pulire il sensore di flusso con acqua sterile. • Connettere/calibrare il nuovo sensore di flusso.
Sensore CO2 difettoso	<i>Bassa priorità.</i> Il segnale inviato dal sensore di CO2 indica un errore dell'hardware oppure è installato un sensore di terze parti.	<ul style="list-style-type: none"> • Disconnettere il sensore dal modulo CO2. Attendere qualche secondo e riconnetterlo. • Ricalibrare il sensore. Assicurarsi che il sensore sia collegato all'adattatore per vie aeree durante la calibrazione. • Connettere un nuovo sensore di CO2. Assicurarsi che il sensore sia un sensore originale Hamilton Medical.
Sensore CO2 disconnesso	<i>Bassa priorità.</i> Il modulo CO2 è installato, ma non riceve alcun segnale dal sensore di CO2. Il monitoraggio della CO2 è abilitato.	<ul style="list-style-type: none"> • Assicurarsi che sia connesso un sensore di CO2. • Controllare le connessioni del sensore di CO2 (cavo del sensore di CO2 al modulo, modulo CO2 al ventilatore). • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Sensore flusso inadatto	<i>Alta priorità.</i> Il tipo di sensore di flusso connesso non corrisponde al gruppo di pazienti selezionato (Adulto/Ped. o Neonatale).	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare il gruppo di pazienti selezionato. • Connettere e calibrare il sensore di flusso corretto.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Sostituire cella O2	<p><i>Alta priorità.</i> Errore di comunicazione, cella O2 difettosa. La ventilazione non è necessariamente interessata. La concentrazione di ossigeno non deve essere interessata da questo problema. La ventilazione può continuare.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sostituire la cella ossimetrica. • Se non è possibile sostituire la cella ossimetrica, valutare la possibilità di disabilitarla (finestra Sistema > Sensori > On/Off, casella di controllo Cella O2).
	<p>⚠ ATTENZIONE</p> <p><i>Per assicurare un monitoraggio dell'ossigeno continuo, sostituire la cella O2 difettosa/mancante il prima possibile oppure utilizzare un dispositivo di monitoraggio di O2 esterno conforme ai requisiti ISO 80601-2-55.</i></p>	
Sostituire filtro aria	<p><i>Bassa priorità.</i> Il filtro HEPA di ingresso aria mostra un aumento della resistenza.</p>	Sostituire il filtro HEPA il prima possibile.
Stato tecnico fallito	Si è verificato un problema con la configurazione dell'hardware. La ventilazione non è possibile.	<ul style="list-style-type: none"> • Contattare il rappresentante Hamilton Medical. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Surriscaldamento sensore CO2	<p><i>Bassa priorità.</i> La temperatura in corrispondenza del sensore di CO2 è troppo alta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare se il sensore è influenzato da una fonte di calore esterna. • Rimuovere il sensore dalle vie aeree e disconnetterlo dal modulo CO2. Riconnetterlo. • Verificare che il sistema stia funzionando alle condizioni ambientali specificate. Verificare che la temperatura delle vie aeree non sia eccessiva, ciò potrebbe essere causato da umidificatore, filo di riscaldamento o sonda difettosi.
Tasto di funzione non operativo	<p><i>Media priorità.</i> Tasto di funzione difettoso. La ventilazione continua.</p>	Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Tempo aria di uscita alta	<i>Alta priorità.</i> La temperatura di inspirazione è troppo alta; la ventilazione continua, ma se la temperatura rimane alta, il ventilatore può entrare nella condizione Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare che la temperatura ambiente non superi il limite della temperatura di funzionamento del ventilatore. • Verificare che la presa d'aria sul dispositivo non sia ostruita. • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Se non è possibile ridurre la temperatura dei gas in uscita dal ventilatore, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Tempo totale errato	<i>Media priorità.</i> La data e l'ora non sono impostate.	Impostare la data e l'ora (finestra Sistema > Impostazioni).
Tempo totale errato	<i>Bassa priorità.</i> La data e l'ora non sono impostate.	<ul style="list-style-type: none"> • Impostare la data e l'ora. (Finestra Sistema > Impostazioni) • Riavviare il dispositivo.
Touch screen difettoso	<i>Bassa priorità.</i> Lo schermo touchscreen è difettoso.	Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Valvola di rilascio difettosa	<i>Bassa priorità.</i> Durante la verifica di routine della valvola ambiente durante un test di tenuta, la valvola è risultata difettosa. L'allarme viene reimpostato quando un test di tenuta viene superato con successo. La ventilazione non è necessariamente interessata.	Se il problema persiste, richiedere un intervento tecnico sul ventilatore il prima possibile.
Ventilazione annullata	<i>Guasto tecnico.</i> È stato rilevato un problema dell'hardware o del software. Il ventilatore passa alla condizione Ambient.	<ul style="list-style-type: none"> • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Contattare il rappresentante Hamilton Medical. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
Ventilazione di backup	<i>Bassa priorità.</i> La ventilazione di backup è iniziata. Nessun respiro è stato erogato per tutta la durata del tempo di apnea impostato dall'operatore. La ventilazione di backup è attiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Controllare la sensibilità del trigger. • Verificare le impostazioni dei comandi per la modalità Backup.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Ventilazione sicura	<i>Guasto tecnico.</i> È stato rilevato un problema dell'hardware o del software. Il ventilatore passa alla Modalità di ventil. Sicurezza.	<ul style="list-style-type: none"> • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
<p>⚠ ATTENZIONE</p> <p><i>Per evitare il rischio di danni al paziente derivanti da problemi del ventilatore, in caso di guasto tecnico Hamilton Medical raccomanda di interrompere immediatamente l'uso clinico del ventilatore, registrare il codice e richiedere un intervento tecnico.</i></p>		
Ventola guasta	<i>Media priorità.</i> Si è verificato un problema con la ventola di raffreddamento.	<ul style="list-style-type: none"> • Provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi finché il problema è risolto. • Staccare il ventilatore dal paziente. • Richiedere un intervento tecnico sul ventilatore.
<p>⚠ ATTENZIONE</p> <p><i>Un guasto della ventola può portare a un aumento dell'ossigeno all'interno ventilatore, con conseguente pericolo di incendio.</i></p>		
Verifica impostazioni	<i>Bassa priorità.</i> Una modifica a un comando o a un'impostazione di allarme non è stata salvata.	Verificare e confermare le impostazioni, inclusi gli allarmi.
Verifica tubi sensore flusso	<i>Alta priorità.</i> I tubi del sensore di flusso non sono connessi o sono ostruiti. Il ventilatore passa in modalità PCV+ e visualizza la pressione interna del ventilatore (Pvent) invece della pressione della vie aeree (Paw). Il ventilatore torna nella modalità precedente quando le misurazioni sono all'interno del range previsto.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare la connessione del sensore di flusso al ventilatore. • Connettere e calibrare un nuovo sensore di flusso.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Verificare adatt. vie aeree CO2	<i>Bassa priorità.</i> È possibile che si sia verificato uno dei seguenti problemi: L'adattatore per vie aeree è stato disconnesso dal sensore di CO2. Sull'adattatore è presente un'ostruzione ottica. È stato cambiato il tipo di adattatore, ma il sensore/l'adattatore non è stato calibrato.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare che non vi sia accumulo di umidità eccessiva e/o contaminazione da secrezioni nell'adattatore per vie aeree. • Sostituire l'adattatore per vie aeree e calibrare di nuovo.
Verificare adatt. vie aeree CO2	<i>Bassa priorità.</i> Disconnessione dell'adattatore, ostruzione ottica o tipo di adattatore cambiato.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Verificare che non vi sia accumulo di umidità eccessiva/contaminazione da secrezioni nell'adattatore per vie aeree. • Sostituire/calibrare l'adattatore per vie aeree.
Verificare interfaccia paziente	<i>Bassa priorità.</i> Pressione interna troppo alta durante la terapia Hi Flow O2. Il flusso non può essere erogato al paziente.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Controllare l'interfaccia paziente e/o ridurre il flusso. • Controllare che il circuito paziente non sia attorcigliato.
Volume minuto alto	<i>Alta priorità.</i> Il VolMinEsp misurato supera il limite di allarme impostato.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Verificare e confermare le impostazioni, inclusi gli allarmi.
Volume minuto basso	<i>Alta priorità.</i> Il VolMinEsp misurato è al di sotto del limite di allarme impostato.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Verificare che nel circuito paziente e nella via aerea artificiale del paziente non siano presenti perdite e/o che non siano disconnessi. • Verificare e confermare le impostazioni, inclusi gli allarmi. • Controllare le impostazioni di %VolMin e Altezza paz.
Vt alto	<i>Media priorità.</i> Il VTE misurato supera il limite impostato per 2 respiri consecutivi. Nelle modalità invasive, se il volume corrente erogato è maggiore di 1,5 volte il limite di Vt alto ($Vt > 1,5 * \text{limite di Vt alto}$), viene generato l'allarme Respiro interrotto, limite di Vt alto .	<ul style="list-style-type: none"> • Verificare le impostazioni di pressione e volume per escludere potenziali perdite e/o disconnessioni. • Verificare e confermare le impostazioni, inclusi gli allarmi.

Tabella 8-2 Messaggi di allarme e di altro tipo (continua)

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Vt basso	<i>Media priorità.</i> Il VTE misurato è al di sotto del limite impostato per 2 respiri consecutivi.	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Verificare e confermare le impostazioni, inclusi gli allarmi. • Verificare che nel circuito paziente e nella via aerea artificiale del paziente non siano presenti perdite e/o che non siano disconnessi. • Se il ventilatore è in ASV, verificare che non vi sia un tubo ET attorcigliato.

9

Funzioni speciali

9.1	Panoramica	196
9.2	Standby.	196
9.3	Tacitazione Allarme	197
9.4	100% O2	198
9.5	Broncoaspirazione	199
9.6	Respiro Manuale	199
9.7	Pausa inspiratoria ed espiratoria.	200
9.8	Nebulizzatore	201
9.9	Stampa Schermo	202
9.10	Blocco/Sblocco Schermo	203

9.1 Panoramica

I tasti sul pannello frontale del ventilatore forniscono l'accesso a funzioni importanti, che comprendono l'attivazione della modalità Standby e la tacitazione di un allarme.

Quando è attiva una funzione selezionata, la retroilluminazione del tasto cambia colore.

In questo capitolo vengono descritte dettagliatamente tutte le funzioni.

Figura 9-1 Tasti di funzioni speciali



- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| 1 Tacitazione Allarme | 5 Nebulizzatore on/off |
| 2 100% O2/Broncoaspirazione | 6 Stampa Schermo |
| 3 Blocco/Sblocco Schermo | 7 Accensione/Standby |
| 4 Respiro Manuale | |

9.2 Standby

AVVERTENZA

- Per evitare lesioni al paziente dovute a mancanza di supporto ventilatorio, garantire una ventilazione alternativa per il paziente prima di passare alla modalità Standby. Prima di passare alla modalità Standby, è necessario accertarsi che il paziente non sia connesso al ventilatore.
- Per evitare danni al paziente o al circuito paziente per effetto del surriscaldamento dei gas quando si esce dalla modalità Standby e si rimette in funzione il ventilatore, spegnere l'umidificatore quando si passa alla modalità Standby.

AVVISO

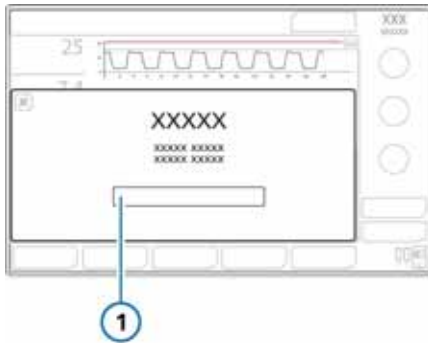
- Per mantenere la batteria completamente carica, accertarsi che il ventilatore sia connesso all'alimentazione CA durante la modalità Standby.
- In standby, il ventilatore non riprenderà automaticamente la ventilazione quando verrà riconnesso al paziente. La ventilazione dovrà essere riavviata manualmente.
- Quando il ventilatore è in standby, gli allarmi del paziente sono soppressi.
- Gli allarmi acustici del paziente sono soppressi per 1 minuto dopo l'avvio della ventilazione dalla modalità Standby.

La modalità Standby è una modalità di attesa che consente di mantenere le impostazioni del ventilatore quando questo non svolge alcuna funzione di ventilazione.

Per mettere il ventilatore in standby

1. Premere e rilasciare velocemente il tasto Accensione/Standby quando il ventilatore è acceso.
Si aprirà la finestra Attiva standby.

Figura 9-2 Finestra Attiva Standby (1)



- 1 Attiva standby

2. Toccare **Attiva standby**.

La finestra Standby verrà aperta. Vedere la Figura 9-2. Quando il dispositivo è in standby, la retroilluminazione del tasto Accensione/Standby è verde.

Durante la modalità Standby, nella finestra viene indicato il tempo trascorso dal momento dell'attivazione.

Per iniziare la ventilazione (terminare la modalità Standby)

Effettuare una delle seguenti operazioni:

- Nella finestra Standby (Figura 4-2), toccare il tasto **Inizio ventilaz.**
- Premere e rilasciare velocemente il tasto Accensione/Standby.

La ventilazione riprende con le impostazioni precedenti. La retroilluminazione del tasto Accensione/Standby diventa bianca.

9.3 Tacitazione Allarme

AVVISO

L'allarme Pressione alta non può essere tacitato.

Per maggiori dettagli sugli allarmi del ventilatore, vedere il Capitolo 8.

Per tacitare un allarme

- Premere il tasto Tacitazione Allarme.
L'allarme acustico del ventilatore viene tacitato per 2 minuti. Se si premere il tasto una seconda volta, la tacitazione viene annullata.

La retroilluminazione del tasto Tacitazione Allarme lampeggia in rosso in presenza di un allarme attivo non silenziato, mentre è accesa a luce fissa rossa quando la tacitazione è attivata.

Il display indica anche che la tacitazione degli allarmi è attivata (Figura 8-1):

- Nella visualizzazione principale, un timer per il countdown mostra il tempo di tacitazione residuo.
- L'icona rossa di tacitazione allarme è accesa.

Terminato il tempo di tacitazione senza aver risolto il problema, l'allarme suona di nuovo.

9.4 100% O2

AVVISO

- Gli allarmi relativi alla concentrazione di ossigeno sono soppressi per tutto il tempo in cui la funzione 100% O2 è attiva.
- 100% O2 non è disponibile nella modalità di ossigeno a bassa pressione.
- Quando l'erogazione di O2 è attiva, la retroilluminazione del tasto 100% O2 è verde.

L'erogazione di ossigeno può essere utile per la pre- o post-ossigenazione prima o dopo una broncoaspirazione o per altre applicazioni cliniche.

Nel gruppo di pazienti Adulto/Ped., la funzione 100% O2 eroga ossigeno al 100% per 2 minuti.

Nel gruppo di pazienti Neonatale, la concentrazione di ossigeno applicata durante la manovra di erogazione di ossigeno viene aumentata del 25% rispetto all'ultima impostazione dell'ossigeno (per esempio, se l'ultima impostazione dell'ossigeno è uguale a 40%, la concentrazione di ossigeno risultante durante la manovra di erogazione di ossigeno sarà pari al 50%).

Quando è attivata, l'indicatore verde accanto al tasto è acceso.

Per attivare l'erogazione di ossigeno

- ▶ Premere il tasto 100% O2.
Dopo un breve tempo, necessario per aumentare la concentrazione di ossigeno, il ventilatore HAMILTON-C3 incomincerà ad erogare ossigeno al 100% (pazienti adulti e pediatrici) o l'impostazione dell'ossigeno corrente aumentata del 25% rispetto all'impo-

stazione (pazienti neonatali). Al termine dell'erogazione, il ventilatore HAMILTON-C3 ripristina la concentrazione di ossigeno sul valore precedentemente impostato dall'operatore.

La concentrazione di ossigeno attualmente applicata è visualizzata sul comando di regolazione dell'ossigeno (verde).

Per interrompere manualmente l'erogazione di ossigeno

Premere nuovamente il tasto o toccare il comando di regolazione dell'ossigeno, che mostra il valore attualmente impostato e regolarlo, secondo necessità.

Il ventilatore HAMILTON-C3 riprenderà ad erogare la concentrazione di ossigeno impostata.

9.5 Broncoaspirazione

AVVISO

- La broncoaspirazione è inattiva durante le modalità NIV e NIV-ST.
- La pre- e post-ossigenazione è visualizzata con il comando di regolazione O2 verde e il timer (massimo 120 secondi).
- La broncoaspirazione non è disponibile con l'alimentazione di ossigeno a bassa pressione.
- La broncoaspirazione può influire sui valori misurati.

Lo scopo della broncoaspirazione è aspirare le secrezioni tracheali e/o bronchiali nelle vie aeree del paziente proteggendo al contempo l'operatore da possibile contaminazione e garantendo la sicurezza del paziente durante la manovra.

Quando è attivata, l'indicatore verde accanto al tasto è acceso.

Per eseguire la broncoaspirazione

1. Premere il tasto 100% O2 per la pre-ossigenazione.
2. Disconnettere il paziente.
La disconnessione del paziente interrompe la ventilazione in modo che non venga erogato alcun gas nei tubi. Tutti gli allarmi sono soppressi per 60 secondi.
3. Utilizzare un catetere per aspirazione (non incluso) per aspirare tutte le secrezioni dalle vie aeree del paziente.

4. Riconnettere il paziente al ventilatore.
Ha inizio la post-ossigenazione e tutti gli allarmi acustici sono soppressi per altri 60 secondi. Il messaggio e la lampada di allarme sono ancora attivi.

Per terminare anticipatamente la manovra di pre e/o post-ossigenazione, premere nuovamente il tasto 100% O2.

9.6 Respiro Manuale

Questa funzione permette di erogare un respiro ad attivazione manuale.

Quando la funzione è attiva, la retroilluminazione del tasto Respiro Manuale è verde.

Per erogare solo un respiro manuale

- Premere e rilasciare il tasto Respiro Manuale (Figura 9-1) durante l'espira-zione.

Non premere il tasto troppo rapidamente e ripetutamente. Il respiro manuale sarà basato sulle regolazioni applicabili ai respiri meccanici (regola-zioni standard o selezionate dall'ope-ratore).

Se si tenta di attivare un respiro manuale durante la fase iniziale dell'inspirazione o dell'espira-zione, il respiro manuale non verrà erogato.

Per erogare un'inspirazione prolungata

- Tenere premuto il tasto Respiro Manuale durante qualsiasi fase del respiro.

Se il ventilatore si trova in fase espira-toria, il dispositivo applica una fase espiratoria minima, quindi passa all'inspirazione.

Mantiene la pressione inspiratoria fin-ché non viene rilasciato il tasto o per 15 secondi al massimo.

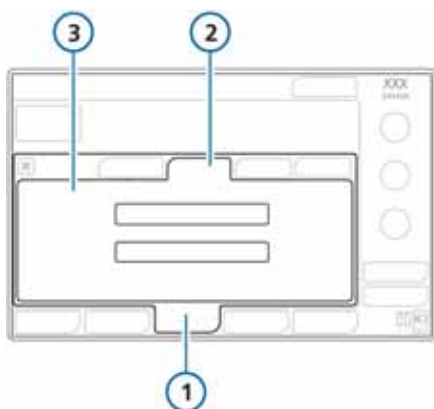
Se il ventilatore si trova in fase inspiratoria, il dispositivo mantiene la pressione inspiratoria finché non viene rilasciato il tasto o per 15 secondi al massimo.

9.7 Pausa inspiratoria ed espiratoria

9.7.1 Pausa inspiratoria

Eseguire una pausa inspiratoria utilizzando il tasto **Pausa inspiratoria**. Durante questa manovra, la valvola inspiratoria è chiusa per un breve periodo di tempo. Eseguire questa manovra per calcolare la reale pressione di plateau delle vie aeree.

Figura 9-3 Finestra Occlusione



- | | |
|-------------|--|
| 1 Strumenti | 3 Tasti Pausa inspiratoria e Pausa espiratoria |
| 2 Pausa | |

Per eseguire una pausa inspiratoria

AVVISO

Durante la terapia Hi Flow O2 non è disponibile una pausa inspiratoria.

1. Toccare il tasto **Strumenti**, quindi toccare l'etichetta **Pausa**.

2. Toccare **Pausa inspiratoria**.

Il ventilatore esegue una pausa inspiratoria come segue:

- Per pazienti adulti e pediatrici, la pausa è impostata su 10 secondi.
- Per pazienti neonatali, la pausa è impostata su 3 secondi.

Per interrompere la manovra di pausa inspiratoria prima del termine di questo tempo, toccare una seconda volta il tasto **Pausa inspiratoria**.

Al termine della pausa inspiratoria, la finestra di pausa si chiude e vengono visualizzate le curve congelate.

3. Ruotare la manopola a pressione-rotazione in senso orario o antiorario per scorrere le curve da analizzare.
4. Toccare il tasto **Congela** o la manopola a pressione-rotazione per scongelare il display.

9.7.2 Pausa espiratoria

Eseguire questa manovra per misurare la pressione all'interno delle vie aeree, lo sforzo del paziente e la resistenza per l'inspirazione. È utilizzata per calcolare la PEEP intrinseca.

AVVISO

- Durante la terapia Hi Flow O2 non è disponibile una pausa espiratoria.
- La valvola ambiente del ventilatore HAMILTON-C3 si apre a -3 cmH2O sotto la pressione ambiente. I valori delle pressioni sotto -3 cmH2O non sono visualizzati.

Il dispositivo può eseguire una manovra di pausa espiratoria attivata manualmente per 10 secondi al massimo.

Per eseguire una pausa espiratoria dal menu **Strumenti**

1. Toccare il tasto **Strumenti**, quindi toccare l'etichetta **Pausa**.
2. Toccare **Pausa espiratoria**.

Il ventilatore esegue una pausa espiratoria come segue:

- Per pazienti adulti e pediatrici, la pausa è impostata su 10 secondi.
- Per pazienti neonatali, la pausa è impostata su 3 secondi.

Per interrompere la manovra di pausa espiratoria prima del termine di questo tempo, toccare una seconda volta il tasto **Pausa espiratoria**.

Al termine della pausa espiratoria, la finestra di pausa si chiude e vengono visualizzate le curve congelate.


3. Ruotare la manopola a pressione-rotazione in senso orario o antiorario per scorrere le curve da analizzare.
4. Toccare il tasto **Congela** o la manopola a pressione-rotazione per scongelare il display.

9.8 Nebulizzatore

⚠ ATTENZIONE

- *Non utilizzare un filtro espiratorio o un HMEF/HME nel circuito paziente durante la nebulizzazione. La nebulizzazione può causare l'occlusione del filtro, posto sulla porta espiratoria del ventilatore, aumentando sostanzialmente la resistenza al flusso e compromettendo la ventilazione.*
- *Per evitare che la valvola espiratoria resti bloccata per effetto dei farmaci nebulizzati, usare esclusivamente farmaci approvati per la nebulizzazione e controllare e pulire regolarmente la valvola espiratoria.*

AVVISO

- Il nebulizzatore pneumatico non è attivo quando è utilizzato ossigeno a bassa pressione (LPO).
- La ventilazione erogata è compensata per il contributo del nebulizzatore interno, in modo che vengano erogati il volume e la pressione previsti.
-  La nebulizzazione pneumatica è disabilitata durante la ventilazione neonatale e la terapia con ossigeno ad alto flusso. Se necessario, utilizzare un nebulizzatore Aerogen.

La funzione di nebulizzazione pneumatica del ventilatore HAMILTON-C3 attiva un nebulizzatore standard in linea per l'erogazione dei farmaci prescritti nel circuito del ventilatore. Quando è attivata la nebulizzazione, il flusso del nebulizzatore è sincronizzato con la fase inspiratoria di ogni

respiro, per una durata di 30 minuti. La nebulizzazione può essere attivata in tutte le modalità di ventilazione.

Quando la funzione è attiva, la retroilluminazione del tasto Nebulizzatore è verde.

Per avviare la nebulizzazione

- ▶ Premere il tasto Nebulizzatore.

Per interrompere la nebulizzazione

- ▶ Premere di nuovo il tasto Nebulizzatore.

Per una nebulizzazione efficace, utilizzare un nebulizzatore pneumatico (vedere l'Appendice G). La Sezione 2.4 descrive brevemente come installare il nebulizzatore.

9.9 Stampa Schermo

AVVISO

Toccare il ventilatore HAMILTON-C3 prima di usare la porta USB.

La funzione Stampa Schermo permette di salvare su un'unità di memoria USB un file JPG della schermata visualizzata sul ventilatore.

Per creare un'immagine della schermata

1. Inserire un'unità di memoria USB nella porta USB.
2. Premere il tasto Stampa Schermo mentre è visualizzata la schermata desiderata.

Il dispositivo salva l'immagine su un'unità di memoria. La retroilluminazione del tasto è verde mentre il dispositivo salva l'immagine.

Il nome del file avrà il seguente formato:

`screenshot_aaaammgg_hhmmss.jpg`

dove:

aaaa è l'anno

mm è il mese

gg è la data

hh è l'ora (formato 24 ore)

mm sono i minuti

ss sono i secondi

9.10 Blocco/Sblocco Schermo

La funzione Blocco/Sblocco Schermo evita attivazioni accidentali dello schermo touchscreen e delle impostazioni del dispositivo. Quando si tocca lo schermo bloccato, viene emesso un BEEP acustico e viene visualizzato il messaggio *Schermo bloccato*.

Quando il blocco schermo è attivato:

- La retroilluminazione del tasto Blocco/Sblocco Schermo è verde.
- Alcuni comandi del dispositivo rimangono disponibili, mentre altri sono disabilitati come segue:

Attivi	<ul style="list-style-type: none">• Tasto Tacitazione Allarme• Tasto Respiro Manuale• Tasto 100% O2• Tasto Nebulizzatore
Inattivi	<ul style="list-style-type: none">• Schermo touchscreen• Tasto Accensione/Standby• Tasto Stampa Schermo• Manopola a pressione-rotazione

Per bloccare o sbloccare lo schermo

- ▶ Premere il tasto Blocco/Sblocco Schermo.

10

P/V Tool

10.1	Panoramica	206
10.2	Informazioni sulla finestra P/V Tool	207
10.3	Utilizzo di P/V Tool	209
10.4	Esecuzione di una manovra P/V Tool	211
10.5	Visualizzazione dei dati	211
10.6	Esecuzione di una manovra di reclutamento	215
10.7	Chiusura di P/V Tool	215

10.1 Panoramica

P/V Pro Tool™ è uno strumento diagnostico e di monitoraggio. Aiuta il medico a:

- Determinare le caratteristiche polmonari e la compliance polmonare di pazienti problematici.
- Definire la pressione di plateau massima per la ventilazione.
- Determinare la pressione positiva di fine espirazione (PEEP) che migliorerà l'ossigenazione, ridurre l'end-tidal CO₂, evitare il collasso degli alveoli dopo una manovra di reclutamento e migliorare la compliance polmonare.
- Eseguire una manovra P/V Tool per valutare la compliance totale di tutto il sistema respiratorio, compresi i polmoni e la parete toracica. La compliance polmonare è registrata in una curva pressione/volume quasi statica.
- Eseguire una manovra di reclutamento per aprire o espandere nuovamente gli alveoli collassati nei polmoni.
- Definire il volume reclutato e calcolare quando non c'è più altro tessuto polmonare da reclutare.

10.1.1 Informazioni sulla sicurezza generali

AVVERTENZA

Non tentare di utilizzare questa manovra su un paziente attivo, in quanto può causare disagio al paziente, nonché letture errate.

ATTENZIONE

Per evitare il rischio di infezioni, prima di eseguire la manovra di reclutamento, gonfiare la pressione di cuffia per mantenere la via aerea chiusa.

AVVISO

- P/V Tool esegue una manovra di monitoraggio che fornisce informazioni utili per ottimizzare la PEEP e altre impostazioni del ventilatore. Questa, tuttavia, è solo una parte delle informazioni da considerare, insieme all'emodinamica e alle altre condizioni cliniche. È responsabilità del medico interpretare in maniera appropriata queste informazioni e applicarle durante il trattamento del paziente.
- Hamilton Medical consiglia di eseguire il test di tenuta e la calibrazione del sensore di flusso prima di utilizzare P/V Tool.

10.1.2 Condizioni per l'uso

Prima di eseguire una manovra P/V Tool, devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- Il paziente è intubato e non respira spontaneamente.
- Il circuito paziente è a tenuta di gas. Nell'intero sistema del ventilatore, circuito paziente o paziente ventilato, non devono essere presenti perdite di gas.
- La nebulizzazione è disattivata. P/V Tool è disabilitata durante la nebulizzazione e per i cinque respiri che seguono la nebulizzazione.
- Il sensore di flusso deve funzionare perfettamente.

L'accuratezza delle informazioni fornite dipende dalla qualità della connessione del sensore di flusso. P/V Tool è disabilitata quando è attivo l'allarme Calibrare sensore flusso.

- P/V Tool è abilitata nelle seguenti modalità: (S)CMV, SIMV, APVcmv, APVsimv, PCV+, PSIMV+, DuoPAP, APRV, ASV o INTELLiVENT-ASV.
- P/V Tool è disabilitata nelle seguenti modalità: SPONT, NIV, NIV-ST, nCPAP-PS, modalità di backup o Terapia Hi Flow O2.
- Il paziente ha ricevuto almeno cinque respiri controllati tra le manovre di P/V Tool.
- L'opzione P/V Tool è abilitata sul ventilatore.

10.1.3 Indicazioni per l'uso

P/V Tool è indicata per pazienti adulti, pediatrici e neonatali, a patto che le condizioni richieste siano soddisfatte come descritto nella Sezione 10.1.2.

10.1.4 Controindicazioni per l'uso

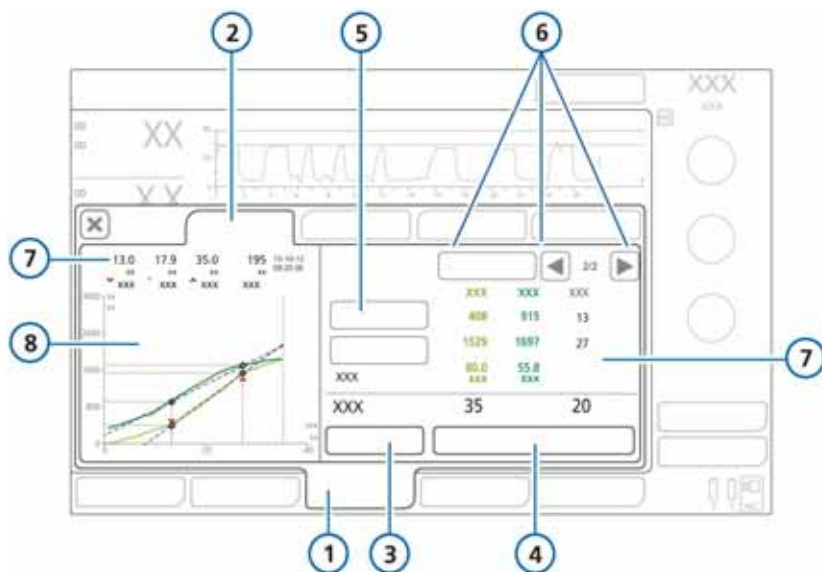
L'utilizzo di P/V Tool è controindicato se si applica una delle seguenti condizioni:

- Pazienti che respirano spontaneamente
- Pazienti con dinamica cardiovascolare instabile
- Pazienti con ipertensione intracranica sospetta o confermata
- Pazienti che non tollerano una pressione intrapolmonare alta
- Pazienti predisposti a barotrauma o volutrauma

10.2 Informazioni sulla finestra P/V Tool

I comandi e i grafici P/V Tool sono visualizzati nella finestra Strumenti > P/V Tool (Figura 10-1).

Figura 10-1 Finestra P/V Tool



- | | |
|----------------------|---|
| 1 Strumenti | 5 Corsori |
| 2 P/V Tool | 6 Tasto Riferimento e frecce di navigazione dello storico |
| 3 Impostazioni | 7 Dati numerici |
| 4 Avvio/Stop manovra | 8 Finestra dei grafici di P/V Tool |

10.3 Utilizzo di P/V Tool

AVVISO

- Prima di utilizzare P/V Tool, leggere attentamente le informazioni sulla sicurezza all'inizio di questa guida.
- Solo per pazienti passivi.

L'utilizzo di P/V Tool implica i seguenti passaggi:

Tabella 10-1 Utilizzo di P/V Tool

Passaggio	Vedere
1 Apertura di P/V Tool	Sezione 10.3.1
2 Regolazione delle impostazioni dei comandi	Sezione 10.3.2
3 Esecuzione di una manovra P/V Tool	Sezione 10.4
4 Visualizzazione dei dati	Sezione 10.5
5 Utilizzo delle curve di riferimento	Sezione 10.5.4
6 Esecuzione di una manovra di reclutamento	Sezione 10.6
7 Chiusura di P/V Tool	Sezione 10.6

L'utilizzo di P/V Tool non richiede alcuna disconnessione del circuito paziente o modifiche alle impostazioni di ventilazione.

È possibile utilizzare P/V Tool durante la ventilazione attiva.

10.3.1 Apertura di P/V Tool

Per aprire P/V Tool

1. Toccare il tasto **Strumenti**, quindi il tasto **P/V Tool**.
Viene visualizzata la finestra delle informazioni su P/V Tool.
Prima di procedere, assicurarsi di leggere attentamente le informazioni sulla sicurezza.
2. Toccare **Conferma** per continuare.
La finestra P/V Tool verrà aperta (Figura 10-1).

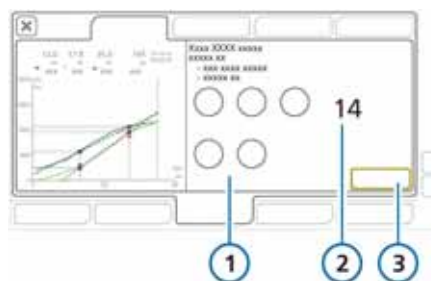
Il passaggio successivo riguarda la regolazione delle impostazioni dei comandi.

10.3.2 Regolazione delle impostazioni dei comandi

AVVISO

Impostare **P Max** su un valore basso per impedire la creazione di volumi eccessivi durante l'esecuzione della manovra di reclutamento su pazienti con patologie polmonari ostruttive con "polmone molle", per esempio ipercapnia cronica.

Figura 10-2 Finestra delle impostazioni di P/V Tool



- 1 Impostazioni dei comandi (vedere la Tabella 10-2)
- 2 Ttotale calcolata
- 3 Chiudi

Per una manovra P/V Tool è possibile configurare i seguenti parametri di comando.

Tabella 10-2 Impostazioni dei comandi di P/V Tool

Comando	Descrizione	Valore pre-definito
PAvvio (cmH2O)	Pressione di avvio	PEEP attuale
P Max (cmH2O)	Pressione alta target durante la manovra P/V Tool o la manovra di reclutamento	35
PEEP finale (cmH2O)	PEEP finale e PEEP da applicare dopo la manovra	PEEP attuale
Vel. Rampa (cmH2O/s)	Velocità di variazione della pressione; tempo necessario per raggiungere la pressione target	3
Tpausa (s)	Durata della pausa durante la manovra P/V Tool; tempo durante il quale verrà applicata la pressione target	0
Ttotale (s)	La durata della manovra. È un valore calcolato, basato sulle impostazioni dei comandi elencati sopra.	--

Per regolare le impostazioni dei comandi

1. Toccare il tasto **Impostazioni**.
La finestra Impostazioni verrà aperta (Figura 10-2). Per l'elenco dei comandi, vedere la Tabella 10-2.
2. Rivedere e, se necessario, regolare le impostazioni.

Per la regolazione di alcuni comandi sono necessari ulteriori passaggi. Tali comandi sono P Max, Tpausa e PEEP finale, come descritto di seguito.

Per impostare P Max > 40 cmH2O o Tpausa > 5 s

1. Toccare il comando appropriato per attivarlo e ruotare la manopola a pressione-rotazione per impostarla sul valore massimo consentito (40 per P Max, 5 per Tpausa).
2. Premere la manopola a pressione-rotazione per accettare l'impostazione.
3. Per impostare un parametro oltre questo limite, toccare di nuovo il comando e ruotare la manopola a pressione-rotazione per impostare il valore desiderato.
4. Premere la manopola a pressione-rotazione per accettare il valore modificato.

Per settare la PEEP finale su un'impostazione diversa da PEEP/CPAP

Se la PEEP finale viene settata su un'impostazione diversa da PEEP/CPAP, il dispositivo chiede all'operatore di confermare la nuova impostazione.

- Se richiesto, toccare **Sì** o **No** per confermare l'impostazione della PEEP.

Il passaggio successivo consiste nell'esecuzione di una manovra P/V Tool. Vedere la Sezione 10.4.

10.4 Esecuzione di una manovra P/V Tool

AVVISO

- Durante la manovra P/V Tool e per 30 secondi dopo il termine della manovra, tutti gli allarmi paziente sono tacitati.
- Durante la manovra, l'allarme Pressione alta viene automaticamente impostato su **P Max + 5 cmH₂O**. Dopo la manovra, l'allarme Pressione alta ritorna all'impostazione precedente.
- Il tempo di apnea inizia dopo il termine della manovra.
- Impostare una velocità di rampa bassa per assicurare l'accuratezza dei dati quando si esegue una manovra P/V Tool. Tenere presente che la velocità di rampa determina anche la durata della manovra.
- La durata della manovra, mostrata in **Ttotale**, è calcolata in base alle impostazioni definite.

Per eseguire una manovra P/V Tool

1. Toccare il tasto **Avvio/Stop manovra**. Il dispositivo esegue una manovra di reclutamento per il tempo definito dalle impostazioni.
2. Per interrompere la manovra P/V Tool prima del tempo impostato, toccare il tasto **Avvio/Stop manovra**. Al termine della manovra P/V Tool, la ventilazione continua e i risultati della manovra vengono rappresentati sia in formato numerico che grafico. Vedere la Figura 10-1.

Il passaggio successivo riguarda la visualiz-

zazione dei dati risultanti. Vedere la Sezione 10.5.

10.5 Visualizzazione dei dati

I dati raccolti durante la manovra P/V Tool vengono visualizzati sia in formato numerico che grafico.

I dati sono visualizzati come segue:

Visualizzazione dei dati	Vedere
Scelta dei dati da visualizzare	Sezione 10.5.1
Che cosa è visualizzato in formato numerico	Sezione 10.5.2
Analisi delle curve	Sezione
Utilizzo delle curve di riferimento	Sezione 10.5.4

10.5.1 Scelta dei dati da visualizzare

È possibile selezionare da tre diversi tipi di grafico.

Per selezionare un grafico

1. Toccare la finestra dei grafici di P/V Tool.
La finestra di selezione dei grafici verrà aperta con visualizzati i tasti per ciascuna opzione disponibile: Paw/V, Paw/V + Paw/dV e Paw/Flusso. Vedere la Tabella 10-3.
2. Toccare il tasto desiderato.
La finestra verrà chiusa e verrà visualizzato il grafico selezionato.

Tabella 10-3 Tipi di grafico di P/V Tool

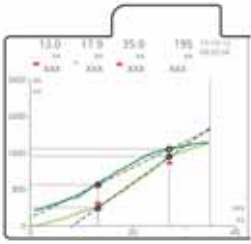
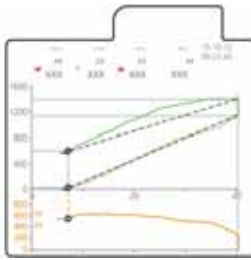
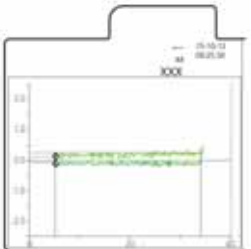
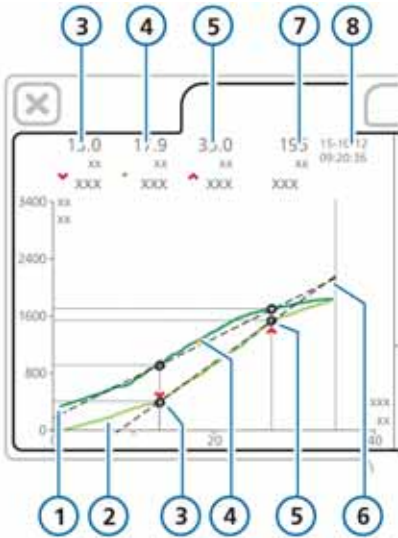
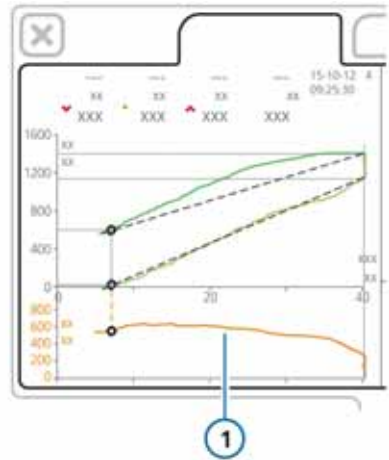
Vista	Definizione	Grafico
Paw/V	<p>Pressione vie aeree rispetto a volume vie aeree.</p> <p>La pressione delle vie aeree in relazione al volume polmonare. Mostra quanta pressione è necessaria per espandere il polmone a ogni incremento del volume. Vedere la Figura 10-3.</p>	
Paw/V + Paw/dV	<p>Pressione vie aeree rispetto a volume vie aeree e la differenza di volume delle vie aeree tra la branca inspiratoria e la branca espiratoria.</p> <p>Quando questa vista è selezionata, la differenza dei valori del volume nelle vie aeree è visualizzata in arancione sul lato destro della finestra P/V Tool. Vedere la Figura 10-4.</p>	
Paw/Flusso	<p>Pressione vie aeree rispetto a flusso vie aeree.</p> <p>Vedere la Figura 10-5.</p>	

Figura 10-3 Grafico Paw/V



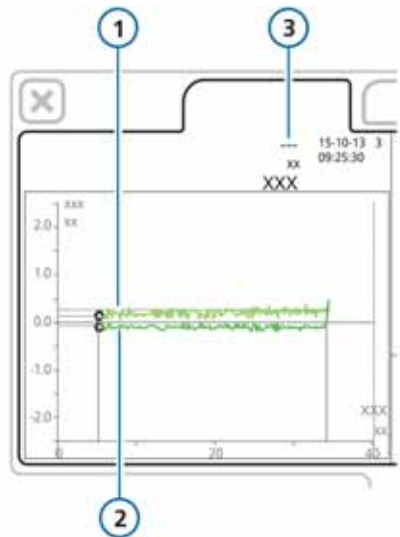
- 1 Branca deflazione (verde scuro)
- 2 Branca inflazione (verde chiaro)
- 3 ▼ Punto di flesso inferiore (LIP)
- 4 ● Punto di dereclutamento (PDR)
- 5 ▲ Punto di flesso superiore (UIP)
- 6 Percorso segnato tra i punti
- 7 V PEEP (volume di espansione del polmone quando viene raggiunta la PEEP impostata)
- 8 Data e ora della manovra

Figura 10-4 Grafico Paw/V + Paw/dV



- 1 Volume delta tra la curva della branca inflazione e della branca deflazione (arancione)

Figura 10-5 Grafico Paw/Flusso



- 1 Branca inflazione (verde chiaro)
- 2 Branca deflazione (verde scuro)
- 3 V PEEP

10.5.2 Dati numerici

Dopo una manovra P/V Tool, i dati vengono anche visualizzati in formato numerico (Figura 10-6).

In base alla selezione effettuata nella finestra P/V Tool, i dati sono dinamici e i valori cambieranno. Ciò consente di analizzare i dati in base a valori precisi.

Figura 10-6 Visualizzazione dei dati numerici



- | | |
|---|---|
| 1 Valori di LIP, UIP, PDR, V PEEP
<i>Comprende dV quando è selezionata la vista Paw/V + Paw/dV</i> | 4 Dati della pressione delle vie aeree |
| 2 Dati della branca inflazione (verde chiaro) | 5 Compliance |
| 3 Dati della branca deflazione (verde scuro) | 6 Impostazioni correnti di P Max e Tpausa |

10.5.3 Analisi dei dati

Dopo la manovra P/V Tool, la branca inflazione e la branca deflazione della manovra sono visualizzate nella finestra dei grafici di P/V Tool.

Utilizzare i cursori per spostare in alto e in basso le curve registrate per analizzare nel dettaglio i valori registrati sulla branca inflazione e sulla branca deflazione.

Per spostare i cursori

1. Toccare il tasto **cursore 1** o **cursore 2** per selezionare in base alle esigenze (Figura 10-1).
2. Ruotare la manopola a pressione-rotazione in senso orario o antiorario per spostare il cursore selezionato.
Man mano che si spostano i cursori, i dati visualizzati per la branca inflazione, la branca deflazione e la pressione delle vie aeree (Paw) si aggiornano automaticamente.
3. Toccare il tasto **cursore 1** o **cursore 2** per deselectionare in base alle esigenze.

10.5.4 Utilizzo delle curve di riferimento

AVVISO

Le impostazioni, le curve di riferimento e i dati memorizzati vengono eliminati al riavvio del dispositivo o quando si inizia la ventilazione di un nuovo paziente.

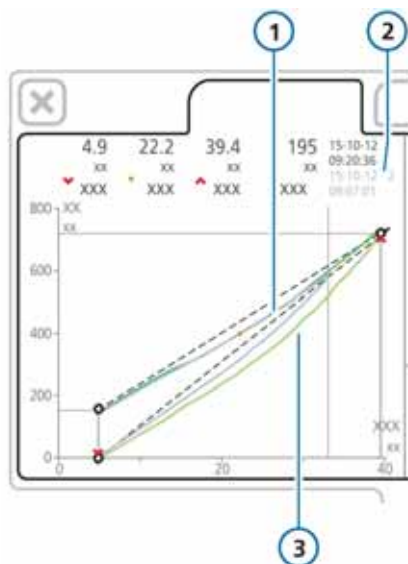
La curva di riferimento viene utilizzata per un confronto del progresso del paziente nel tempo o prima e dopo una manovra di reclutamento.

Possono essere memorizzate tra 3 e 20 curve in base alla durata delle manovre memorizzate. Le curve meno recenti vengono eliminate non appena vengono eseguite nuove manovre di reclutamento.

È possibile selezionare come curva di riferimento una curva in inflazione/deflazione, che è possibile cambiare in qualsiasi

momento. Questa curva è sovrapposta nella finestra dei grafici di P/V Tool.

Figura 10-7 Visualizzazione di una curva di riferimento



- 1 Curva di riferimento (grigia)
- 2 Ora e data associate alla curva di riferimento e il numero di memorizzazione associato nello storico (grigio)
- 3 Curva corrente

Per selezionare una curva di riferimento

1. Toccare i tasti freccia sinistra o destra per scorrere le curve memorizzate. Man mano che si scorrono le curve memorizzate, ciascuna curva viene visualizzata in grigio nella finestra dei grafici di P/V Tool. (Figura 10-7)
2. Toccare il tasto **Riferimento** per impostare la curva visualizzata come curva di riferimento.

La curva di riferimento è visualizzata in grigio.

La branca inflazione e la branca deflazione correnti, nonché i valori associati sono visualizzati in verde.

Per deselectionare una curva di riferimento

- Toccare di nuovo il tasto **Riferimento** per deselectionare una curva di riferimento.

La curva non è più visualizzata nella finestra dei grafici di P/V Tool.

10.6 Esecuzione di una manovra di reclutamento

AVVISO

Le impostazioni per la manovra di reclutamento devono basarsi sul giudizio clinico e sulle condizioni del paziente.

P/V Tool può anche essere utilizzata per eseguire una manovra di reclutamento. Per maggiori dettagli, vedere la Sezione Sezione 10.4.

Impostare P Max sulla pressione desiderata per eseguire una manovra di reclutamento. La durata della manovra è determinata da Tpausa e Vel.Rampa.

Dopo una manovra di reclutamento, il grafico risultante mostra il volume del polmone che è stato reclutato.

10.7 Chiusura di P/V Tool

Per chiudere P/V Tool

- Selezionare un'altra etichetta o toccare la X.

11

Manutenzione

11.1	Panoramica	218
11.2	Pulizia, disinfezione e sterilizzazione	218
11.3	Manutenzione preventiva	226
11.4	Imballo e spedizione	233
11.5	Risterilizzazione della valvola espiratoria autoclavabile	233

11.1 Panoramica

AVVERTENZA

Non è consentito apportare alcuna modifica a questa apparecchiatura. Gli interventi di manutenzione devono essere eseguiti solo da personale autorizzato da Hamilton Medical, secondo le istruzioni fornite nel manuale tecnico.

Per garantire la sicurezza e l'affidabilità del ventilatore HAMILTON-C3, attenersi alle procedure di manutenzione descritte di seguito. Tutte le procedure descritte in questo manuale devono essere eseguite dall'operatore. Per ulteriori requisiti di manutenzione, contattare il rappresentante dell'assistenza tecnica Hamilton Medical.

I documenti a cui si fa riferimento in questo capitolo sono disponibili sulla pagina MyHamilton del sito Web all'indirizzo: <https://www.hamilton-medical.com/MyHamilton>

11.2 Pulizia, disinfezione e sterilizzazione

AVVERTENZA

- Per ridurre il rischio di scosse elettriche, prima di eseguire la pulizia e la disinfezione, disconnettere sempre il ventilatore dall'alimentazione elettrica.
- NON riutilizzare i filtri antibatterici, i sensori di flusso e gli altri accessori monouso. Dopo l'utilizzo, questi componenti devono essere eliminati. Per lo smaltimento, attenersi alle procedure della struttura ospedaliera.

- Se un componente monouso viene riutilizzato, smontato, pulito, disinfettato o sterilizzato, la funzionalità e le prestazioni del sistema possono risultare compromesse, comportando un possibile pericolo per l'operatore o il paziente.
- Le prestazioni non sono garantite, se un elemento monouso viene riutilizzato.
- Il riutilizzo di un prodotto monouso annulla la garanzia.
- Utilizzare solo agenti di pulizia e disinfezione che sono raccomandati nella *Dichiarazione sulla compatibilità degli agenti di pulizia* di Hamilton Medical.
- Prestare sempre attenzione quando si maneggiano i filtri antibatterici per ridurre al minimo il rischio di contaminazione batterica o danni fisici. Smaltire i filtri usati immediatamente dopo l'uso. Per lo smaltimento, attenersi alle procedure della struttura ospedaliera.
- Per evitare l'esposizione del paziente agli agenti sterilizzanti e il deterioramento rapido dei componenti, sterilizzare questi ultimi impiegando solo le tecniche consigliate in questa sezione e in qualsiasi *Guida alla risterrilizzazione o Istruzioni per l'uso* fornite per ciascun componente.

ATTENZIONE

- *NON tentare di sterilizzare i componenti interni del ventilatore. NON tentare di sterilizzare l'intero dispositivo con gas ETO.*
- *L'esposizione agli agenti di pulizia e disinfezione può ridurre la vita utile di alcuni componenti. Per evitare di danneggiare i componenti, utilizzare*

solo le procedure di risterilizzazione descritte in questo capitolo e nella Guida alla risterilizzazione corrispondente.

- *L'introduzione di liquidi o l'immersione di componenti in liquidi, danneggerà il dispositivo.*
- *Non versare liquidi sulle superfici del dispositivo.*
- *Non utilizzare materiali abrasivi (per esempio, pagliette d'acciaio o lucidanti per argento) sulle superfici.*
- *È possibile utilizzare agenti sbiancanti secondo le raccomandazioni del produttore e le istruzioni fornite nella dichiarazione Compatibilità degli agenti di pulizia.*
- *Concentrazioni o tempi di permanenza non corretti degli agenti di sterilizzazione possono determinare l'insorgere della resistenza batterica.*

AVVISO

- Poiché i metodi di sanificazione variano da un'istituzione all'altra, Hamilton Medical non può indicare procedure specifiche che rispondano a tutte le esigenze, né ritenersi responsabile dell'efficacia di tali procedure.
- Questo manuale si limita a fornire linee guida generali per la pulizia, la disinfezione e la sterilizzazione. È responsabilità dell'operatore verificare la validità e l'efficacia dei metodi effettivamente impiegati.

- Per informazioni specifiche sulla pulizia, la disinfezione e la sterilizzazione di accessori e componenti (riutilizzabili) autoclavabili, fare riferimento alla *Guida alla risterilizzazione* e alle *Istruzioni per l'uso* appropriate, fornite per ciascun componente.

Nelle sezioni che seguono sono fornite le raccomandazioni generali relative alla pulizia, alla disinfezione e alla sterilizzazione dei componenti. La Tabella 11-2 fornisce una panoramica sulla procedura di risterilizzazione di ciascun componente. Per i componenti non prodotti da Hamilton Medical, attenersi alle raccomandazioni fornite dal produttore.

NON tentare procedure di decontaminazione, a meno che non diversamente specificato da Hamilton Medical o dal produttore originale.

Per qualsiasi domanda relativa all'utilizzo di un particolare agente di pulizia o di disinfezione, contattare il produttore dell'agente.

Se non si è certi della procedura da adottare per la pulizia e la decontaminazione di un dato componente, contattare l'amministratore sanitario della struttura ospedaliera. Assicurarsi di attenersi alle procedure per il controllo delle infezioni della struttura ospedaliera, nonché alle regolamentazioni di carattere locale, regionale e nazionale.

Dopo la pulizia e la decontaminazione dei componenti, eseguire i test e le calibrazioni necessari, come descritto nel Capitolo 3.

Le sezioni che seguono forniscono una panoramica generale sulla procedura di pulizia e disinfezione dei componenti del ventilatore. Ulteriori informazioni su ciascun componente sono incluse nella Tabella 11-1.

11.2.1 Linee guida generali per la pulizia

ATTENZIONE

- *Per evitare di danneggiare il ventilatore e i componenti, NON utilizzare per la pulizia spazzole dure, strumenti appuntiti o materiali ruvidi.*
- *I residui degli agenti di pulizia e disinfezione possono provocare difetti o crepe sottili, in particolare sui componenti esposti a temperature elevate durante la sterilizzazione.*
- *Concentrazioni o tempi di permanenza non corretti degli agenti di sterilizzazione possono determinare l'insorgere della resistenza batterica.*
- *L'utilizzo di un agente di risciacquo ridurrà la durata del prodotto.*
- *Fare riferimento alla dichiarazione sulla compatibilità degli agenti di pulizia di Hamilton Medical per gli agenti di pulizia e disinfezione supportati.*

Ulteriori informazioni sulla pulizia di ciascun componente sono incluse nella Tabella 11-1.

Per pulire i componenti del dispositivo

1. Smontare i componenti. I circuiti paziente devono essere completamente smontati e risterilizzati come descritto nella Guida alla risterilizzazione corrispondente.
2. Lavare i componenti con acqua saponata calda o con una soluzione detergente delicata appropriata.
3. Sciacquare accuratamente i componenti con acqua calda pulita.
4. Asciugare all'aria.

5. Esaminare tutti i componenti e sostituire quelli danneggiati.
6. Sterilizzare o disinfettare il componente, seguendo la procedura appropriata di sterilizzazione/disinfezione, come descritto nella documentazione sul prodotto.
7. Rimontare e reinstallare (se necessario) ed eseguire tutti i test necessari.

11.2.2 Linee guida generali per la disinfezione

ATTENZIONE

Per evitare un'usura precoce, assicurarsi che gli agenti chimici utilizzati per la disinfezione siano compatibili con i materiali di cui sono fatti i componenti. Verificare le raccomandazioni fornite dal produttore.

Ulteriori informazioni sulla disinfezione di ciascun componente sono incluse nella Tabella 11-1.

Per disinfettare i componenti del dispositivo

1. Pulire, ma NON rimontare.

2. Eseguire la disinfezione utilizzando una blanda soluzione battericida appropriata.

Fare riferimento alla dichiarazione sulla *compatibilità degli agenti di pulizia* di Hamilton Medical per gli agenti di pulizia e disinfezione supportati.

Questi agenti sono stati testati secondo le linee guida del produttore. È possibile utilizzare anche prodotti di altre marche, con principi attivi simili.

3. Rimontare e reinstallare i componenti, ed eseguire tutti i test necessari prima del riutilizzo.

La tabella seguente riepiloga le linee guida sulla pulizia e la disinfezione di ciascun componente principale del sistema.

Tabella 11-1 Procedure di pulizia e disinfezione dei componenti

Componente (materiale)	Procedura di pulizia e disinfezione	Osservazioni
Parte esterna del ventilatore, comprendente l'involucro esterno, il vassoio, i tubi di alimentazione dei gas, il cavo di alimentazione e i moduli (Non si applica allo schermo touchscreen)	Dopo l'impiego su ciascun paziente, pulire con un agente battericida appropriato. I pazienti infetti richiedono una particolare cautela, attenersi alle procedure per il controllo delle infezioni della struttura ospedaliera.	Inumidire un panno privo di pelucchi. Fare riferimento alla <i>dichiarazione sulla compatibilità degli agenti di pulizia</i> di Hamilton Medical per gli agenti di pulizia e disinfezione supportati. Non utilizzare solventi forti, quali acetone o tricloroetilene. Pulire sempre il dispositivo con un panno umido. Eventuale liquido sulla superficie del dispositivo deve essere pulito immediatamente con un panno di cellulosa. NON pulire i componenti interni del ventilatore, in quanto si potrebbero danneggiare. Assicurarsi di pulire solo intorno alle porte di connessione, non all'interno di esse.

Tabella 11-1 Procedure di pulizia e disinfezione dei componenti (continua)


Componente (materiale)	Procedura di pulizia e disinfezione	Osservazioni
Sensore di CO2	<p>Pulire e disinfettare la parte esterna strofinando con un panno inumidito con un agente adatto.</p> <p>Per esempi, concentrazioni e ulteriori informazioni, vedere la <i>Guida alla risterilizzazione</i> corrispondente.</p>	<p>Disconnettere sempre il sensore di CO2 prima di eseguire la pulizia. NON immergere né tentare di sterilizzare il sensore.</p> <p>Prima di riutilizzarlo, assicurarsi che le finestre siano asciutte e prive di residui e che il sensore non sia stato danneggiato durante la manipolazione o dal processo di pulizia. Sostituire se danneggiato o se si osservano secrezioni in eccesso.</p>
<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; display: inline-block;"> AVVERTENZA</div> <p>Se l'adattatore per vie aeree del sensore di CO2 monouso viene riutilizzato, smontato, pulito, disinfettato o sterilizzato, la funzionalità e le prestazioni del sistema possono risultare compromesse, comportando un possibile pericolo per l'operatore o il paziente. Le prestazioni non sono garantite, se un elemento monouso viene riutilizzato.</p>		
Schermo touchscreen	<p>Pulire lo schermo con un panno morbido e umido, utilizzando una delle seguenti opzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un agente di pulizia antibatterico • Agenti di pulizia raccomandati dalla struttura ospedaliera 	<p>Bloccare lo schermo prima di effettuare la pulizia. Vedere la Sezione 9.10.</p> <p>Manipolare lo schermo touchscreen con cautela.</p> <p>NON usare soluzioni a base di aceto. Evitare l'uso di panni ruvidi. Non versare liquidi sullo schermo durante la pulizia.</p> <p>Pulire sempre il dispositivo con un panno umido. Eventuale liquido sulla superficie del dispositivo deve essere pulito immediatamente con un panno di cellulosa.</p>
Umidificatore e camera Sonda termica Altri accessori	Fare riferimento alla <i>Guida alla risterilizzazione</i> corrispondente.	

Tabella 11-1 Procedure di pulizia e disinfezione dei componenti (continua)

Componente (materiale)	Procedura di pulizia e disinfezione	Osservazioni
Modulo di comando Aero-gen Cavo del modulo di comando Adattatori CA/CC	Pulire con un panno umido. Verificare che non vi siano cavi esposti, connettori danneggiati o altri difetti e, nel caso, sostituirli. Fare riferimento alla <i>Guida alla risterilizzazione</i> corrispondente o al sito Web di Hamilton Medical.	NON sterilizzare in autoclave.
Staffe di montaggio di Aerogen	Pulire con un panno umido, un detergente liquido delicato e un agente di pulizia antibatterico.	NON utilizzare strumenti abrasivi o appuntiti.

11.2.3 Linee guida generali per la risterilizzazione

La risterilizzazione (decontaminazione) può includere uno o più dei seguenti processi:

- Disinfezione chimica
- Sterilizzazione a vapore in autoclave

La Tabella 11-2 fornisce ulteriori informazioni sulla risterilizzazione dei singoli componenti.

Per maggiori dettagli sulla risterilizzazione della valvola espiratoria autoclavabile, vedere la Sezione 11.5.

Per risterilizzare i componenti del dispositivo

1. Smontare.
2. Pulire/disinfettare.
3. Eseguire la sterilizzazione in autoclave.
4. Rimontare i componenti.
5. Verificare lo stato dei componenti.
6. Eseguire tutti i test necessari.

La tabella seguente fornisce ulteriori informazioni sulla risterilizzazione (decontaminazione) dei singoli componenti.

Tabella 11-2 Procedure di risterilizzazione dei componenti

Componente (materiale)	Raccomandazioni sulla risterilizzazione	Osservazioni
<i>Per informazioni specifiche sulla pulizia, la disinfezione e la sterilizzazione di accessori e componenti (riutilizzabili) autoclavabili, fare riferimento alla Guida alla risterilizzazione e alle Istruzioni per l'uso appropriate, fornite per ciascun componente.</i>		
Tubi del circuito paziente, riutilizzabili, autoclavabili (gomma di silicone)	Sterilizzare secondo la <i>Guida alla risterilizzazione</i> corrispondente.	Arrotolare i tubi formando ampie spirali. NON piegare, attorcigliare o incrociare i tubi durante la sterilizzazione. Prima di avvolgere i tubi per la sterilizzazione in autoclave, verificare che nel lume dei tubi non sia presente vapore né umidità. Non esporre i tubi del circuito paziente in gomma di silicone a grasso, olio, lubrificanti a base di silicone, solventi organici (benzene, etere, chetone e idrocarburi clorurati), acidi, detergenti alcalini concentrati, fenoli e derivati.
Maschera, riutilizzabile, autoclavabile (gomma di silicone)	Sterilizzare secondo la <i>Guida alla risterilizzazione</i> corrispondente.	Non esporre le maschere in gomma di silicone a grasso, olio, lubrificanti a base di silicone, solventi organici (benzene, etere, chetone e idrocarburi clorurati), acidi, detergenti alcalini concentrati, fenoli e derivati. Sgonfiare il cuscino ad aria compressa prima della sterilizzazione a vapore in autoclave per evitare il rischio di esplosioni.
Sensore di flusso, riutilizzabile, autoclavabile	Sterilizzare secondo la <i>Guida alla risterilizzazione</i> corrispondente.	NON utilizzare spazzole rigide, strumenti appuntiti o materiale ruvido, in quanto potrebbero danneggiare la membrana del sensore di flusso.
Filtro inspiratorio, riutilizzabile, autoclavabile	Sterilizzare secondo la <i>Guida alla risterilizzazione</i> corrispondente.	Dopo la risterilizzazione, verificare sempre che il supporto del filtro non presenti crepe o materiale estraneo; sostituire, se necessario.
Vaschetta del nebulizzatore, riutilizzabile (polisulfone)	Sterilizzare secondo la <i>Guida alla risterilizzazione</i> corrispondente.	

Tabella 11-2 Procedure di risterilizzazione dei componenti (continua)

Componente (materiale)	Raccomandazioni sulla risterilizzazione	Osservazioni
<i>Per informazioni specifiche sulla pulizia, la disinfezione e la sterilizzazione di accessori e componenti (riutilizzabili) autoclavabili, fare riferimento alla Guida alla risterilizzazione e alle Istruzioni per l'uso appropriate, fornite per ciascun componente.</i>		
Calotta valvola espiratoria (plastica poliammide PA 12) Membrana valvola espiratoria (gomma di silicone) Raccordo a Y Raccogli condensa Adattatori Connettori (polisulfone) Alloggiamento della sonda termica (polisulfone e gomma di silicone)	Sterilizzare secondo la <i>Guida alla risterilizzazione</i> corrispondente. Per maggiori dettagli sulla risterilizzazione della valvola espiratoria autoclavabile, vedere la Sezione 11.5.	NON sterilizzare in autoclave se si utilizzano farmaci contenenti idrocarburi clorurati o aromatici.
Adattatore per vie aeree del sensore di CO ₂ , riutilizzabile (polieterimmide, alluminio, con finitura in ossido nero, Al ₂ O ₃ -zaffiro)	Sterilizzare secondo la <i>Guida alla risterilizzazione</i> corrispondente.	Prima di riutilizzare l'adattatore, accertarsi che le finestre siano asciutte e prive di residui e che l'adattatore non sia stato danneggiato durante la manipolazione o dal processo di pulizia/sterilizzazione. Sostituire se danneggiato o se si osservano secrezioni in eccesso.
Adattatore Aerogen	Sterilizzare secondo la <i>Guida alla risterilizzazione</i> corrispondente.	NON rimontare i componenti prima della sterilizzazione in autoclave.

11.3 Manutenzione preventiva

AVVISO

- Per lo smaltimento di tutti i componenti rimossi dall'apparecchio, attenersi ai protocolli ospedalieri. Lo smaltimento deve avvenire nell'osservanza di tutte le disposizioni di legge locali, regionali e nazionali in materia di tutela ambientale, soprattutto per quanto riguarda la componente elettronica del ventilatore o parti di essa (per esempio, cella ossimetrica, batterie).
- Qualsiasi tentativo di modificare i componenti hardware o software del ventilatore, senza un'espressa autorizzazione scritta di Hamilton Medical, annullerà automaticamente qualunque garanzia e responsabilità della Casa Produttrice.



- Hamilton Medical raccomanda di documentare tutte le procedure di manutenzione.
- Non è consentito eseguire interventi tecnici o manutenzione sul dispositivo quando è connesso a un paziente.

Eeguire la manutenzione preventiva del ventilatore HAMILTON-C3 secondo il programma riportato nella Tabella 11-3. È possibile visualizzare le ore di funzionamento del ventilatore nella finestra Sistema -> Info. Nelle sezioni che seguono sono fornite informazioni dettagliate sulle procedure di manutenzione preventiva.

Tabella 11-3 Programma di manutenzione preventiva

Intervallo	Componente/accessorio	Procedura
Prima dell'impiego su un nuovo paziente e alle scadenze stabilite dal protocollo ospedaliero	Circuito paziente (compresi maschera, filtro inspiratorio, sensore di flusso, vaschetta del nebulizzatore, calotta e membrana della valvola espiratoria)	Sostituire con ricambi sterilizzati o con componenti monopaziente nuovi. Eseguire il test di tenuta e la calibrazione appropriata (Capitolo 3).
	Tutto il ventilatore	Eseguire le verifiche preoperative (Sezione 3.2).
Ogni due giorni, o alle scadenze stabilite dal protocollo ospedaliero	Circuito paziente	Eliminare l'acqua eventualmente presente nei tubi o nei raccogli condensa. Esaminare i componenti per verificare che non siano danneggiati. Se necessario, sostituirli.

Tabella 11-3 Programma di manutenzione preventiva (continua)

Intervallo	Componente/accessorio	Procedura
Ogni mese (o più spesso, se necessario)	 AVVERTENZA Per ridurre il rischio di contaminazione crociata attraverso il filtro della ventola, eseguire sempre la manutenzione agli intervalli indicati.	
	Filtro della ventola (pannello posteriore)	Verificare che non vi siano polvere o pelucchi. Se necessario, pulire o sostituire il filtro.
Ogni 6 mesi	Batterie	Ricaricare le batterie collegando il ventilatore a una fonte di alimentazione principale per almeno 4 ore.
Una volta all'anno o ogni 5000 ore di servizio (in base alla condizione che si verifica per prima) o quando necessario	Cella ossimetrica	Sostituire, se esaurita.
	 AVVISO Le specifiche relative alla durata della cella ossimetrica sono approssimative. La durata effettiva della cella dipende dalle condizioni operative. Il funzionamento a temperature più alte o con concentrazioni di ossigeno più elevate abbrevia la durata di vita della cella.	
	Filtro HEPA sulla presa d'aria	Sostituire.
	Ventilatore	Richiedere un intervento tecnico di manutenzione preventiva sul ventilatore. ¹
	Sensore di CO2	Se è installata l'opzione CO2, eseguire una verifica dell'accuratezza della CO2.
Monitoraggio dinamico della durata Tipicamente 8 anni	Turbina	Sostituire, se indicato. ¹

1. Deve essere eseguito da personale tecnico autorizzato da Hamilton Medical, secondo le istruzioni fornite nel *Manuale tecnico*.

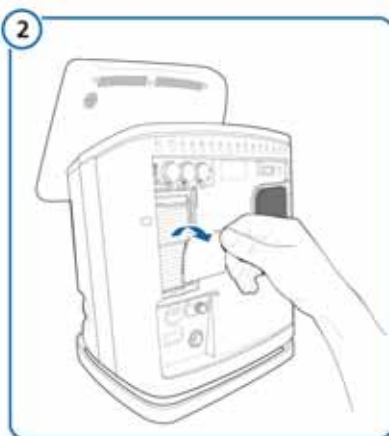
11.3.1 Manutenzione del filtro sulla presa d'aria e del filtro della ventola

La Figura 11-1 riassume i passaggi per cambiare i filtri. Di seguito le istruzioni.

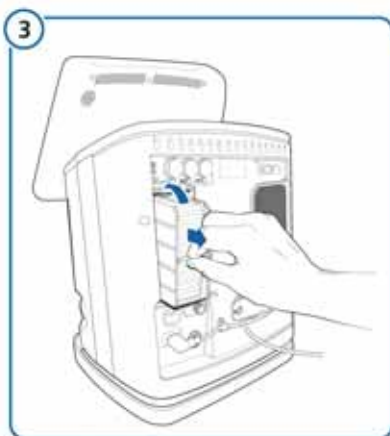
Figura 11-1 Sostituzione dei filtri



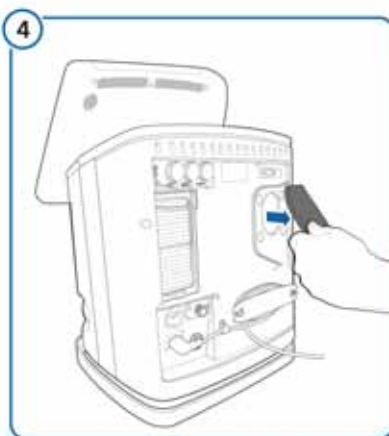
Rimuovere il pannello posteriore



Rimuovere e sostituire i filtri antipolvere sulla presa d'aria



Rimuovere e sostituire il filtro HEPA



Rimuovere e sostituire il filtro della ventola

Per eseguire la manutenzione del filtro sulla presa d'aria e del filtro della ventola

1. Rimuovere il coperchio del filtro.
2. Rimuovere i due filtri antipolvere sulla presa d'aria.
3. Tirare verso l'alto la clip di fissaggio ed estrarre il filtro HEPA.
4. Sostituire il filtro HEPA con uno nuovo e spingere verso il basso la clip di fissaggio per bloccarlo in posizione.
5. Sostituire il filtro HEPA con uno nuovo e spingere verso il basso la clip di fissaggio per bloccarlo in posizione.
6. Installare i nuovi filtri antipolvere sulla presa d'aria o lavare i filtri esistenti con una soluzione detergente delicata, risciacquare, asciugare e reinstallare i filtri.
7. Rimuovere il filtro della ventola.
8. Installare un filtro della ventola nuovo o lavare il filtro esistente con una soluzione detergente delicata, risciacquare, asciugare e reinstallare il filtro.
9. Rimettere il coperchio del filtro.

11.3.2 Utilizzo della batteria

Una batteria di riserva protegge il ventilatore da situazioni di abbassamento di corrente o di interruzione della fonte di alimentazione principale. È anche disponibile una seconda batteria opzionale, sostituibile a caldo.

Per ulteriori dettagli, vedere anche:

- Per maggiori dettagli sulle batterie, vedere la Sezione 2.10.
- Per sostituire la batteria, vedere la Sezione 11.3.2.2.
- Per i requisiti della ricarica durante lo stoccaggio, vedere la Sezione 11.3.2.3.

- Per le specifiche e i tempi di carica, vedere la Sezione A.4.

11.3.2.1 Caricamento e calibrazione della batteria

Le batterie vengono caricate quando il ventilatore è connesso all'alimentazione CA o CC. La batteria può anche essere caricata con il carica batterie fornito da Hamilton Medical (PN 369104). La calibrazione delle batterie consente al ventilatore di rilevarne con precisione la carica residua. Caricare e calibrare la batteria con il caricatore fornito seguendo le istruzioni fornite con il dispositivo.

11.3.2.2 Rimozione e sostituzione della batteria

AVVISO

- Per garantire che il ventilatore disponga sempre delle batterie di riserva, tenere sempre la batteria 1 in posizione durante il funzionamento del ventilatore. È possibile sostituire a caldo la batteria 2 mentre il ventilatore è in funzione.
- Assicurarsi di inserire e fissare correttamente le batterie per evitare di danneggiarne lo sportello.

Il pannello laterale sul ventilatore fornisce l'accesso al vano batterie.

Per cambiare la batteria

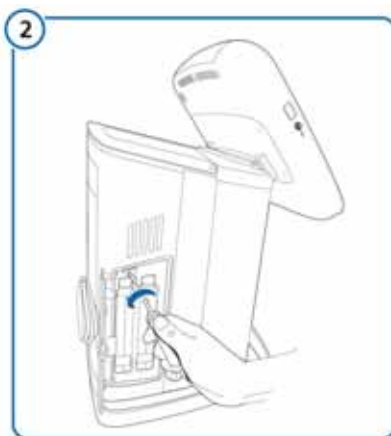
1. Aprire lo sportello delle batterie.
2. Se si rimuove la batteria 1 (a sinistra), utilizzare un cacciavite per ruotare la clip di bloccaggio metallica.

3. Per entrambe le batterie, spingere su la clip di bloccaggio ed estrarre la batteria.
4. Inserire una batteria completamente carica.
Spingere su la clip di bloccaggio e spingere la batteria completamente dentro, assicurandosi che la clip scatti in posizione, bloccando la batteria.
5. Se si rimette la batteria 1, utilizzare un cacciavite per bloccare la clip metallica in posizione sulla batteria.
6. Chiudere lo sportello delle batterie.

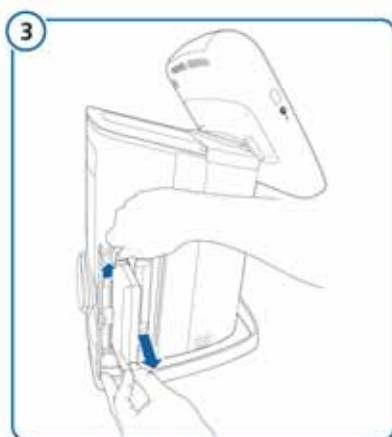
Figura 11-2 Cambio delle batterie



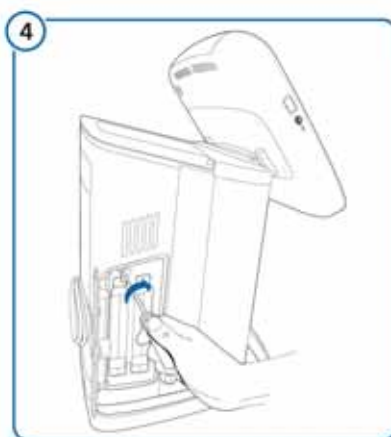
Aprire lo sportello delle batterie



Batteria 1: aprire la clip di bloccaggio metallica con un cacciavite.



Spingere su la clip di bloccaggio, cambiare la batteria



Batteria 1: chiudere la clip di bloccaggio metallica

11.3.2.3 Stoccaggio

Per preservare la carica delle batterie e prolungarne la durata, mantenere il ventilatore connesso alla fonte di alimentazione

principale.

Ricaricare le batterie ogni 6 mesi, a seconda delle condizioni di stoccaggio. Per maggiori dettagli, vedere la Sezione A.4.

11.3.3 Sostituzione della cella ossimetrica

AVVISO

- Sostituire la cella ossimetrica esclusivamente con ricambi originali Hamilton Medical; in caso contrario, non sarà possibile una misurazione corretta dell'ossigeno.
- Per evitare perdite all'interno del ventilatore, assicurarsi che la cella ossimetrica sia sempre installata, anche quando si utilizza un dispositivo di monitoraggio esterno o il monitoraggio dell'ossigeno è disabilitato.

- Per evitare un allarme permanente, utilizzare esclusivamente le speciali celle ossimetriche Hamilton Medical.

Figura 11-3 Rimozione della cella ossimetrica

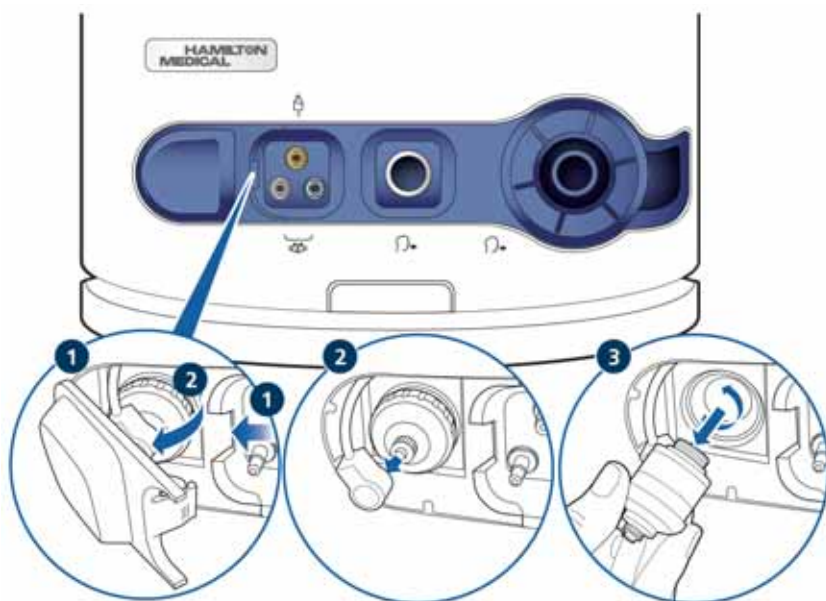
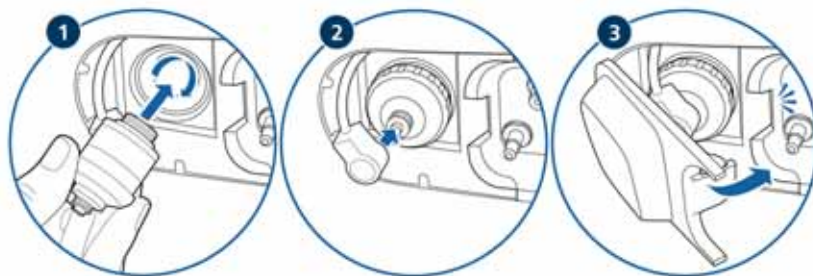


Figura 11-4 Sostituzione della cella ossimetrica



11.4 Imballo e spedizione

⚠ ATTENZIONE

Avvisare Hamilton Medical se si spedisce un dispositivo contaminato (non sterilizzato e non disinfettato) per sottoporlo a intervento tecnico.

Se occorre spedire il ventilatore, utilizzare i materiali dell'imballo originale. Se tali materiali non sono disponibili, contattare il rappresentante Hamilton Medical per richiedere un imballo sostitutivo idoneo.

11.5 Risterilizzazione della valvola espiratoria autoclavabile

Questa raccomandazione è valida per i seguenti prodotti del programma di accessori e prodotti di consumo Hamilton Medical.

La valvola espiratoria autoclavabile è costituita dai seguenti materiali.

Tabella 11-4 Materiali della valvola espiratoria

Set valvola espiratoria, riutilizzabile, PN		Materiali
160245 (adulto/ pediatrico)	Corpo	Poliammide 12
	Anello di bloccaggio	Poliammide 12
	Membrana	Gomma di silicone
	Cappuccio sulla membrana	Acciaio inossidabile
Membrana della valvola espiratoria, riutilizzabile, PN		Materiali
160500 (confezione da 5)	Membrana	Gomma di silicone
	Cappuccio sulla membrana	Acciaio inossidabile

Tutti i materiali usati sono resistenti al calore fino a 140 °C.

⚠ AVVERTENZA

- Pulire, disinfettare e sterilizzare la valvola espiratoria direttamente dopo l'uso.
- Hamilton Medical non potrà essere ritenuta responsabile del corretto funzionamento delle valvole espiratorie che non sono risterilizzate e utilizzate secondo queste istruzioni.
- Assicurarsi che siano impiegate soltanto procedure specificatamente convalidate per il prodotto o il dispositivo e che ad ogni ciclo siano utilizzati i parametri convalidati.
- Una valvola espiratoria usata deve essere trattata come un oggetto contaminato. Nello smaltimento delle valvole espiratorie usate, attenersi a tutte le regolamentazioni di carattere locale, regionale e nazionale in materia di tutela ambientale.
- Attenersi alle procedure per il controllo delle infezioni della struttura ospedaliera, nonché alle leggi e regolamentazioni locali. In particolare, ciò si applica alle varie regolamentazioni relative a un'efficace disattivazione dei prioni.

⚠ ATTENZIONE

- *La valvola espiratoria autoclavabile ha una durata limitata. La valvola espiratoria può subire danni causati dall'utilizzo di spazzole dure, agenti abrasivi o dall'applicazione di eccessiva forza.*
- *L'utilizzo di coadiuvanti di risciacquo ridurrà la durata della valvola espiratoria, poiché può determinare una*

precoce rottura e la formazione di crepe nel corpo in plastica della valvola espiratoria.

- *La valvola espiratoria non deve essere sterilizzata in autoclave se sono stati applicati, tramite un nebulizzatore, farmaci contenenti idrocarburi aromatici o clorurati. Smaltire la valvola.*

Assicurarsi che la risterilizzazione non danneggi l'anello in acciaio e la membrana.

L'anello in acciaio serve a rinforzare la membrana e a migliorare la tenuta. Assicurarsi che l'anello non si pieghi deformandosi.

11.5.1 Panoramica sulla risterilizzazione della valvola espiratoria

La valvola espiratoria deve essere pulita, disinfettata e sterilizzata prima di ciascun utilizzo.

Per la risterilizzazione sono necessari i seguenti passaggi:

1. Pulizia e disinfezione delle valvole.
2. Controllo visivo delle valvole dopo la disinfezione.
3. Imballo delle valvole.
4. Sterilizzazione delle valvole imballate.

I passaggi descritti in questa sezione, sono validi sia per la risterilizzazione meccanica che manuale.

Dopo ogni ciclo di risterilizzazione, occorre verificare che la calotta della valvola espiratoria non sia danneggiata. La valvola deve essere eliminata se risultano segni visibili di danneggiamento. Eseguire un test di tenuta dopo ogni ciclo di risterilizzazione. Se il test ha esito negativo, può essere ripetuto una volta. La valvola espiratoria deve

essere sostituita se il test di tenuta fallisce la seconda volta.

I coadiuvanti di risciacquo causano danni precoci e riducono la durata del prodotto; non dovrebbero essere utilizzati. Nel caso si utilizzino coadiuvanti di risciacquo, Hamilton Medical non garantisce la durata della valvola espiratoria.

11.5.2 Preparazione e risterilizzazione della valvola espiratoria dopo l'uso

La valvola espiratoria deve essere trattata in modo conforme a tutte le regolamentazioni di carattere locale, regionale e nazionale. Risterilizzare la valvola espiratoria immediatamente dopo l'uso. Il ciclo di risterilizzazione comprende pulizia, disinfezione e sterilizzazione.

Risciacquare o strofinare la valvola espiratoria per rimuoverne le impurità macroscopiche. All'acqua di risciacquo è possibile aggiungere un agente di disinfezione privo di aldeide. Non bisogna utilizzare strumenti rigidi o spazzole dure per rimuovere le impurità resistenti.

Prima della sterilizzazione, la valvola espiratoria deve essere pulita e disinfettata.

11.5.3 Pulizia e disinfezione della valvola espiratoria

La valvola espiratoria può essere disinfettata meccanicamente o manualmente.

AVVISO

Poiché la disinfezione meccanica è più efficace e conforme, la pulizia e la disinfezione manuali sono consentite solamente quando non è disponibile alcun procedimento meccanico.

Attenersi alle concentrazioni chimiche e ai tempi di immersione forniti nelle istruzioni per l'uso del produttore. Utilizzare solamente soluzioni appena fatte. La soluzione di disinfezione non deve produrre schiuma.

Utilizzare soltanto acqua sterile o acqua con una conta bassa di microorganismi per tutte le fasi di pulizia. Accertarsi che la concentrazione di particolato nell'acqua sia bassa.

Quando si seleziona l'agente di pulizia e disinfezione, prendere in considerazione il fatto che gli agenti in questione siano adatti alla valvola espiratoria. Assicurarsi che gli effetti degli agenti di disinfezione siano dimostrati e che i prodotti chimici siano compatibili con i materiali della valvola espiratoria. Inoltre, devono essere disponibili le istruzioni per la pulizia con gli agenti selezionati.

In caso di dubbio, contattare il produttore dell'agente di disinfezione o pulizia.

11.5.3.1 Pulizia e disinfezione meccaniche della valvola espiratoria

Le valvole espiratorie devono essere risterilizzate in modo tale da poterne assicurare il riutilizzo igienico e sicuro. La pulizia e la disinfezione dovrebbero essere effettuate soltanto in un dispositivo di pulizia e disinfezione conforme alla normativa ISO 15883 e la cui efficacia sia stata dimostrata. Posizionare la valvola espiratoria in modo tale che sia facile da pulire e che l'efficacia della pulizia e della disinfezione non sia compromessa.

Per assicurare una pulizia interna sicura, la valvola espiratoria deve essere connessa ai recettori corrispondenti. La valvola espiratoria non deve essere disconnessa dal recettore durante la risterilizzazione.

Le valvole espiratorie che si disconnettono durante la sterilizzazione devono essere sterilizzate nuovamente. Dopo aver completato il processo di pulizia, verificare che la valvola espiratoria sia completamente asciutta e integra. Le valvole espiratorie danneggiate devono essere eliminate.

Per una pulizia meccanica ben fatta, devono essere soddisfatti i seguenti parametri di programma:

Tabella 11-5 Parametri di programma

Prerisciacquo:	un ciclo in acqua fredda per 1 min
Pulizia:	un ciclo a 55 °C per 5 min
Neutralizzazione facoltativa:	un ciclo in acqua fredda per 1 min
Risciacquo:	un ciclo in acqua fredda per 1 min
Disinfezione termica:	un ciclo a 83 °C per 10 min
Asciugatura:	100 °C per 10 min e 95 °C per 30 min

11.5.3.2 Apparecchiature consigliate per la sterilizzazione meccanica

ATTENZIONE

L'uso di un coadiuvante di risciacquo causerà danni precoci e ridurrà la durata del prodotto.

Hamilton Medical raccomanda il programma DES-VAR-TD-Anaesthesia tra gli altri nel dispositivo disinfettante Miele PG8536, insieme al vassoio per iniettori E436/3.

Agente adatto: Neodisher Mediclean forte (concentrazione 1,00%, produttore: Dr. Weigert). Neutralizzatore adatto: Nedodisher Z (concentrazione: 0,01%, produttore: Dr. Weigert).

11.5.3.3 Pulizia manuale della valvola espiratoria

1. Disassemblare la valvola espiratoria.
2. Immergere la valvola espiratoria nella soluzione di pulizia e lasciarla in ammollo per il tempo definito dal produttore dell'agente di disinfezione o pulizia. Assicurarsi che tutte le parti della valvola espiratoria siano completamente immerse nella soluzione.
3. Risciacquare con l'agente di pulizia tutte le parti all'inizio e alla fine del tempo di immersione almeno cinque volte.
4. Rimuovere il materiale e le impurità esterne più grosse strofinando con cura la valvola espiratoria con una spazzola morbida o un asciugamano morbido.

5. Risciacquare la valvola espiratoria almeno cinque volte incessantemente o secondo il piano di pulizia convalidato, in acqua appena distillata o deionizzata.
6. Ripetere il processo di pulizia se l'ultima soluzione di pulizia non era limpida o se sono ancora presenti impurità visibili sulla valvola espiratoria.

11.5.3.4 Disinfezione manuale della valvola espiratoria

1. Disassemblare la valvola espiratoria; immergerla nella soluzione di pulizia e lasciarla in ammollo per il tempo definito dal produttore dell'agente di disinfezione. Assicurarsi che tutte le parti della valvola espiratoria siano completamente immerse nella soluzione.
2. Risciacquare con la soluzione di disinfezione la valvola espiratoria all'inizio e alla fine del tempo di immersione almeno cinque volte o in conformità con il piano di pulizia convalidato.
3. Risciacquare in acqua appena distillata o deionizzata la valvola espiratoria almeno cinque volte incessantemente o secondo il piano di pulizia convalidato.
4. Ripetere il processo di pulizia se l'ultima soluzione di pulizia non era limpida o se sono ancora presenti impurità visibili sulla valvola espiratoria.
5. Asciugare la valvola espiratoria con aria compressa priva di oli, filtrata.
6. Imballare immediatamente la valvola espiratoria con un imballaggio appropriato.

11.5.4 Test visivo

Dopo ogni ciclo di pulizia e disinfezione, la valvola espiratoria deve essere pulita macroscopicamente ovvero deve essere libera da materiale residuo visibile e da altre impurità. Se così non fosse, l'intero processo di pulizia e disinfezione deve essere ripetuto.

Effettuare un controllo visivo per escludere la presenza di danni esterni, quali crepe, parti rotte o deformate o scolorimento.

11.5.5 Imballaggio

Assicurarsi che le valvole espiratorie non siano umide durante l'imballaggio.

L'imballaggio deve essere conforme alla normativa ISO 11607 e deve essere adatto alla sterilizzazione a vapore (resistenza al calore fino a 141,0 °C) ed essere sufficientemente permeabile al vapore.

Utilizzare soltanto imballaggi adatti alla sterilizzazione.

11.5.6 Sterilizzazione

Prima dell'uso, sterilizzare la valvola espiratoria dopo la pulizia e la disinfezione. Utilizzare uno dei metodi seguenti:

- 134,0 °C con o senza prevuoto, con un tempo di esposizione minimo di 3 min e massimo di 18 min.
- 121,0 °C con o senza prevuoto, con un tempo di esposizione minimo di 30 min.

Sistemare le parti della valvola espiratoria in posizione orizzontale nello sterilizzatore; non impilarle. Hamilton Medical non è responsabile dell'efficacia di qualsiasi metodo di sterilizzazione, ivi inclusi, in via esemplificativa, ad aria calda, a ossido di etilene, con formaldeide, mediante radiazione, e sterilizzazione al plasma a basse temperature.

11.5.7 Test prima dell'uso

AVVERTENZA

Le valvole espiratorie difettose o che falliscono il test di tenuta devono essere sostituite.

Effettuare un controllo visivo e un test di tenuta, così come descritto nel manuale operatore del ventilatore. Sostituire le valvole espiratorie difettose.

11.5.8 Durata della valvola espiratoria

La valvola espiratoria può essere pulita, disinfettata e sterilizzata almeno 40 volte. La valvola espiratoria potrà essere utilizzata fino a quando supererà il test di tenuta durante la verifica preoperativa. I test e le calibrazioni devono essere eseguiti come specificato nel manuale operatore del ventilatore. È responsabilità dell'utente convalidare i processi utilizzati se le procedure di risterilizzazione impiegate differiscono da quelle riportate in questa guida.

11.5.9 Valvola espiratoria sterilizzata in autoclave e imballata: durata e condizioni di stoccaggio

La durata di una valvola espiratoria sterilizzata in autoclave e imballata dipende da quanto tempo l'imballaggio può mantenere la valvola espiratoria sterile. Seguire le specifiche del produttore dell'imballaggio. La valvola espiratoria deve essere sterilizzata in autoclave almeno ogni due anni. Lo stoccaggio è soggetto alle stesse linee guida del ventilatore Hamilton Medical, come specificato nel manuale operatore del ventilatore.

11.5.10 Smaltimento

Una valvola espiratoria usata deve essere trattata come un oggetto contaminato. Nello smaltimento delle valvole espiratorie usate, attenersi a tutte le regolamentazioni di carattere locale, regionale e nazionale in materia di tutela ambientale.

A

Specifiche

A.1	Caratteristiche fisiche	240
A.2	Requisiti ambientali	241
A.3	Specifiche pneumatiche.	242
A.4	Specifiche elettriche.	243
A.5	Impostazioni dei comandi	244
A.6	Parametri monitorizzati	251
A.7	Allarmi	256
A.8	Specifiche di configurazione	259
A.9	Specifiche del circuito paziente complessivo.	261
A.10	Dati tecnici sulle prestazioni.	262
A.11	Standard e approvazioni	266
A.12	Garanzia	266
A.13	Varie	268

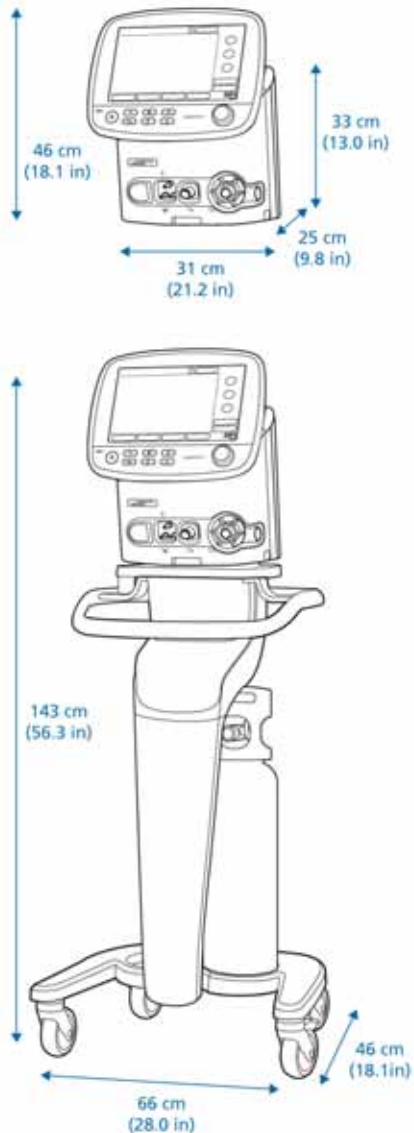
A.1 Caratteristiche fisiche

Tabella A-1 Caratteristiche fisiche

Peso	9,5 kg 38,5 kg con carrello standard 56,5 kg con carrello standard e set contrappeso 460585 Il carrello può sostenere un carico di lavoro sicuro massimo di 80 kg. ¹
Dimen- sioni	Vedere la Figura A-1.

1. Il carico di lavoro sicuro massimo si applica a un carrello fermo con il carico adeguatamente bilanciato.

Figura A-1 Dimensioni del ventilatore HAMILTON-C3



A.2 Requisiti ambientali

ATTENZIONE

Temperatura ambiente < 0 °C: la concentrazione di ossigeno che è visualizzata può essere inaccurata. Disabilitare il monitoraggio dell'ossigeno. Assicurarsi che un mezzo alternativo di monitoraggio dell'ossigeno sia sempre disponibile e abilitato.

Tabella A-2 Requisiti ambientali

Temperatura	Temperatura operativa: da 5 °C a 40 °C Stoccaggio: da -20 °C a 60 °C, nell'imballaggio originale
Altitudine	da -650 a 4000 m Notare che ad altitudini elevate le prestazioni del ventilatore possono essere limitate. Viene generato un allarme <i>Prestazioni limitate da altitudine elevata</i> e visualizzato un messaggio sul display. Vedere la Tabella 8-2.
Pressione atmosferica	Operativa e di stoccaggio: da 600 a 1100 hPa
Umidità relativa	Operativa e di stoccaggio: dal 10% al 95%, senza condensa
Grado di protezione contro l'ingresso di acqua	IP21

A.3 Specifiche pneumatiche

Tabella A-3 Specifiche pneumatiche

Ingresso ossigeno ad alta pressione	Pressione: 2,8 - 6 bar/280 - 600 kPa/41 - 87 psi Flusso: massimo 200 l/min Connettore: DISS (CGA 1240) o NIST
Ingresso ossigeno a bassa pressione	Pressione di picco: ≤ 6 bar/600 kPa/87 psi Flusso: ≤ 15 l/min Connettore: sistema a innesto rapido, compatibile con Colder Products Company® (CPC), serie PMC
Alimentazione aria	Turbina integrata
Sistema di miscelazione dei gas	Flusso erogato: <ul style="list-style-type: none"> • 240 l/min $\pm 10\%$ rispetto alla pressione ambiente (al livello del mare) • Da 0 a 150 l/min con 100% O₂ • Accuratezza del flusso per sensore di flusso calibrato: <ul style="list-style-type: none"> Adulto/Ped.: $\pm 10\%$ o ± 300 ml/min (vale il maggiore dei due) Neonatale: $\pm 10\%$ o ± 2 ml/s (vale il maggiore dei due) fino a 40 l/min Pressione erogata: da 0 a 60 cmH ₂ O
Uscita inspiratoria (porta Al paziente)	Connettore: ISO conico femmina da 15 mm/maschio da 22 mm
Uscita espiratoria (porta Dal paziente)	Connettore (sulla valvola espiratoria): ISO conico femmina da 15 mm/maschio da 22 mm

A.4 Specifiche elettriche

Tabella A-4 Specifiche elettriche

Alimentazione	Da 100 a 240 VCA $\pm 10\%$, 50/60 Hz Da 12 a 24 VCC ^{1,2} $\pm 10\%$
Consumo elettrico	50 VA tipico, 150 VA massimo
Batteria	<p style="text-align: center;">AVVISO</p> <p>Le indicazioni sulla durata delle batterie sono approssimative. La durata effettiva delle batterie dipende dalle impostazioni del ventilatore, dall'età delle batterie e dal livello di carica. Per garantire la durata massima delle batterie, mantenerle in piena carica e ridurre al minimo il numero di scariche complete.</p> <p>Hamilton Medical fornisce una batteria a capacità³ elevata. Specifiche elettriche: 10,8 V CC; 6,7 Ah; 72 Wh; 50 W tipico; 150 W massimo.⁴</p> <p>Tipo: batterie agli ioni di litio, fornite esclusivamente da Hamilton Medical.</p> <p>Tempo di funzionamento:</p> <p>I tempi di funzionamento⁵ sono misurati con una o due batterie completamente cariche, la turbina in uso, senza scheda opzionale, e con le seguenti impostazioni: Vt = 500 ml, Frequenza = 15 c/min, Pcontrollo = 30 cmH₂O, PEEP = 0 cmH₂O</p> <p>I tempi di funzionamento approssimativi in queste condizioni sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una batteria, luminosità del display = 80%: 3,5 ore • Una batteria, luminosità del display = 20%: 3,8 ore • Due batterie, luminosità del display = 80%: 7 ore • Due batterie, luminosità del display = 20%: 8 ore <p>Per impostazione predefinita, la luminosità del display sul dispositivo è impostata su 80%, in questo modo i tempi di funzionamento tipici sono di 3,5 ore con una batteria e di 7 ore con due batterie.</p>

Tabella A-4 Specifiche elettriche

<p>Batteria (<i>cont.</i>)</p>	<p>Questi dati si riferiscono a batterie agli ioni di litio, nuove, completamente cariche, non esposte a temperature estreme. Il tempo di funzionamento effettivo dipende dall'età delle batterie e da come queste vengono utilizzate e ricaricate.</p> <p>Tempo di ricarica: con il ventilatore connesso alla fonte di alimentazione principale, sono necessarie circa 2,25 ore per la ricarica completa di una batteria, circa 4,5 ore per la ricarica completa di due batterie.</p> <p>Stoccaggio: da -20 °C a 50 °C, $\leq 95\%$ umidità relativa. Lo stoccaggio deve avvenire in un luogo non soggetto a vibrazioni, non esposto alla polvere, alla luce diretta del sole, all'umidità e a gas corrosivi. Si consiglia lo stoccaggio a un intervallo di temperatura < 21 °C. Un'esposizione prolungata a temperature superiori a 45 °C potrebbe compromettere la funzionalità della batteria ed abbreviarne la durata di vita.</p>
--------------------------------	--

1. Le batterie vengono caricate quando l'alimentazione è > 20 VCC. Solo l'utilizzo dell'adattatore CC Hamilton Medical assicura la carica delle batterie interne.
2. Quando la tensione supera 27,5 VCC, il dispositivo funziona automaticamente a batteria e continua la ventilazione in base all'impostazione data.
3. Batterie, versione 3 e successive
4. Queste specifiche si applicano a batterie di versione 3 e successive.
Per batterie di versioni precedenti, si applicano le seguenti specifiche: 10,8 VCC, 6,7 Ah, 72 Wh, 50 W tipico, 150 W massimo.
5. I tempi e le condizioni di funzionamento elencati si applicano a batterie di versione 3 e successive.
Per batterie di versioni precedenti, si applicano le seguenti specifiche: tempo di funzionamento con una batteria in uso (con turbina in uso e le seguenti impostazioni: C = 15 ml/cmH₂O, Frequenza = 10 c/min, P_{insp} = 10 cmH₂O, PEEP = 5 cmH₂O): 2,5 ore (tempo minimo), 3 ore (tempo tipico).

A.5 Impostazioni dei comandi



- I parametri seguenti sono impostati in base al peso corporeo (neonatale): Vt, Frequenza, T Basso, T Alto, TI e TI max.

AVVISO

- Alcune modalità sono disponibili come opzione e possono non essere disponibili in tutti i Paesi o su tutti i dispositivi.
- Alcune impostazioni predefinite sono configurabili.
- I parametri seguenti si basano sul peso corporeo ideale (PCI): Vt, Frequenza, T Alto, T Basso e TI

La Tabella A-5 fornisce i range dei parametri di comando, le impostazioni

predefinite e l'accuratezza delle misurazioni.

Tabella A-5 Impostazioni dei comandi, range e accuratezza



Parametro o impostazione (unità)	Range		Impostazioni predefinite		Accuratezza ¹
	Adulto/ Ped.	Neonatale 	Adulto/ Ped.	Neonatale 	
Altezza paz. (cm) (pollici)	30 - 250 12 - 98	--	174 69	--	
Altezza	<i>Vedere Altezza paz.</i>				
DI tubo TRC (mm)	3 - 10	2,5 - 5,0	7	3,5	
DI tubo TRC (mm)	3 - 10	2,5 - 5,0	7	3,5	--
Espirazione TRC	ON, OFF	ON	ON, OFF	ON	
Espirazione TRC	ON, OFF	ON, OFF	ON	ON	--
ETS ^{2,3} (%)	5 - 80	5 - 80	25 <i>Nelle modalità di ventilazione non invasiva:</i> 35	25 <i>Nelle modalità di ventilazione non invasiva:</i> 35	
Flusso ⁴ (ml)	1-80	1-12	15	1	±5 l/min
FlussoPicco ⁵	1-195	--	60	--	
Frequenza ¹⁹ (c/min)	<i>APVcmv, (S)CMV, PCV+:</i> 4 - 80 <i>PSIMV+, NIV-ST:</i> 5 - 80 <i>Altre modalità:</i> 1 - 80	<i>APVcmv, PCV+, PSIMV+, NIV-ST, PSIMV (non Psync):</i> 15 - 150 <i>nCPAP-PS:</i> 5 - 150 <i>Altre modalità:</i> 1 - 150	<i>3,0 - 5,8 PCI:</i> 38 <i>5,9 - 8,0 PCI:</i> 32 <i>8,1 - 20,0 PCI:</i> 25 <i>20,1 - 29,9 PCI:</i> 19 <i>30 - 39 PCI:</i> 17 <i>40 - 59 PCI:</i> 15 <i>60 - 139 PCI:</i> 12	<i>0,2 - 1,25 kg:</i> 60 <i>1,26 - 3,0 kg:</i> 45 <i>3,1 - 5,9 kg:</i> 35 <i>6,0 - 8,9 kg:</i> 30 <i>9,0 - 20,5 kg:</i> 25 <i>21 - 30 kg:</i> 20	Adulto: ±1 Neonatale: ±1 < 100 ±3 ≥ 100

Tabella A-5 Impostazioni dei comandi, range e accuratezza (continua)



Parametro o impostazione (unità)	Range		Impostazioni predefinite		Accuratezza ¹
	Adulto/ Ped.	Neonatale 	Adulto/ Ped.	Neonatale 	
I:E ¹⁶	1:9 - 4:1	1:9 - 4:1	1:4	1:3	--
P Alta (cmH2O) <i>in APRV</i>	0 - 60 <i>pressione assoluta</i>	0 - 60 <i>pressione assoluta</i>	20 <i>impostazione di avvio = PEEP+15</i>	20 <i>impostazione di avvio = PEEP+15</i>	±5% o ±1 cmH2O, vale il maggiore dei due
P Bassa (cmH2O) <i>in APRV</i>	0 - 35	0 - 25	5	5	±5% o ±1 cmH2O, vale il maggiore dei due
T Alto ¹⁹ (s) <i>in APRV</i>	0,1 - 40	0,1 - 40	In base alla frequenza (PCI) e I:E = 9:1	In base alla frequenza (Peso) e I:E = 7:1	±0,01 s
T Basso (s) <i>in APRV</i>	0,2 - 40	0,2 - 40	In base al PCI, 9:1	In base al Peso, 7:1	± 0,01 s
P Alta (cmH2O) <i>in DuoPAP</i>	0 - 60 <i>pressione assoluta</i>	0 - 60 <i>pressione assoluta</i>	20	20	±5% o ±1 cmH2O, vale il maggiore dei due
T Alto ¹⁹ (s) <i>in DuoPAP</i>	0,1 - 40	0,1 - 40	In base alla frequenza (PCI) e I:E = 1:4	In base alla frequenza (Peso) e I:E = 1:3	±0,01 s
LimitePasv ¹⁸ (cmH2O)	5 - 60	--	30	--	±5% o ±1 cmH2O, vale il maggiore dei due
Livello compensaz. TRC	0 - 100%	0 - 100%	80%	80%	--
Livello compensaz. TRC ⁶ (%)	0 - 100	0 - 100	80	80	

Tabella A-5 Impostazioni dei comandi, range e accuratezza (continua)



Parametro o impostazione (unità)	Range		Impostazioni predefinite		Accuratezza ¹
	Adulto/ Ped.	Neonatale 	Adulto/ Ped.	Neonatale 	
Modalità	APVcmv, APVsimv, PCV+, SMCV, ASV, SIMV, APRV, SPONT, NIV, INTELLIVENT-ASV, NIV-ST, DuoPAP, HiFlowO2	APVcmv, PCV+, SIMV+, PSIMV+, SPONT, nCPAP-PS, NIV, NIV-ST, DuoPAP, APRV, HiFlowO2	ASV	PSIMV+	
Onda flusso ⁷	Onda quadrata, decelerata 50%, sinusoidale, decelerata 100%	--	decelerata 50%	--	
Ossigeno (%)	21 - 100	21 - 100	50	40	± (frazione di volume del 2,5% + 2,5% del livello di gas)
P-Rampa ⁸ (ms)	0 - 2000 <i>ASV, NIV, NIV-ST, SPONT: max = 200</i>	0 - 600 <i>NIV, NIV-ST, SPONT, nCPAP-PS: max = 200</i>	100	50	±10 ms
Pausa ⁹	0-70	--	0	--	
Pcontrollo ¹⁰ (cmH2O)	5 - 60	3 - 60	15	15	±5% o ±1 cmH2O, vale il maggiore dei due
PEEP/CPAP (cmH2O)	0 - 35	0 - 25	5	5	±5% o ±1 cmH2O, vale il maggiore dei due
Peso ²⁰ (kg)	--	0,2 - 30,0	--	2,0	

Tabella A-5 Impostazioni dei comandi, range e accuratezza (continua)





Parametro o impostazione (unità)	Range		Impostazioni predefinite		Accuratezza ¹
	Adulto/ Ped.	Neonatale 	Adulto/ Ped.	Neonatale 	
P _{insp} ¹¹ (cmH ₂ O)	3 - 60	<i>nCPAP-PS:</i> 0 - 60 <i>Altre modalità:</i> 3 - 60	15	15	±5% o ±1 cmH ₂ O, vale il maggiore dei due
P _{supporto} ¹² (cmH ₂ O)	0 - 60	0 - 60	15	15	±5% o ±1 cmH ₂ O, vale il maggiore dei due
Sesso	Maschio, Femmina	non mostrato	Maschio		
Sospiro ¹³	On, Off		Off		
TI max ¹⁴ (s)	1 - 3	0,25 - 3,0	1,5	1,0 s ≤ 10 kg 1,5 s > 10 kg	±0,1 s
TI ^{15,16,19} (s)	0,1 - 12	0,1 - 12	In base alla frequenza (PCI) e I:E = 1:4	In base alla frequenza (Peso) e I:E = 1:3	±0,01 s
Tipo di tubo TRC	Tubo ET, Tubo trach. o TRC OFF	Tubo ET, Tubo trach. o TRC OFF	TRC OFF	TRC OFF	
Tipo tubo TRC	Tubo ET, Tubo trach., TRC OFF	Tubo ET, Tubo trach., TRC OFF	TRC OFF	TRC OFF	--
Trig. flusso ¹⁷ (l/min)	<i>APVcmv,</i> <i>(S)CMV, PCV+:</i> 1 - 20, Off <i>Altre modalità:</i> 1 - 20	<i>APVcmv, PCV+,</i> <i>(S)CMV:</i> 0,1 - 5,0, Off <i>Altre modalità:</i> 0,1 - 5,0	5	0,5	±10%
Trigger a pressione (cmH ₂ O)	<i>APVcmv,</i> <i>(S)CMV, PCV+:</i> -0,1 - -15,0; Off <i>Altre modalità:</i> -0,1 - -15,0	<i>APVcmv, (S)CMV,</i> <i>PCV+:</i> -0,1 - -15,0; Off <i>Altre modalità:</i> -0,1 - -15,0	-2,0	-1,0	±10%
Ventilazione di backup	On, Off	On, Off	On	On	

Tabella A-5 Impostazioni dei comandi, range e accuratezza (continua)

Parametro o impostazione (unità)	Range		Impostazioni predefinite		Accuratezza ¹
	Adulto/ Ped.	Neonatale 	Adulto/ Ped.	Neonatale 	
%VolMin ¹⁸ (%)	25 - 350	--	100	--	
Vt ¹⁹ (ml)	20 - 2000	2 - 300	In base al PCI	In base al Peso	Adulto: ±10% o ±10 ml, vale il maggiore dei due Neonatale: ±10% o ±2 ml, vale il maggiore dei due
Vt/kg ²⁰ (ml/kg)	5 - 12	5 - 12	8	5	

- L'accuratezza indicata comprende l'intervallo di tolleranza per ogni misurazione. Per maggiori dettagli, vedere la Sezione A.10.1.
- Sensibilità del trigger espiratorio, in % del flusso inspiratorio di picco.
- Quando si seleziona una modalità non invasiva, il dispositivo utilizza il valore ETS impiegato nella modalità precedente, se disponibile. Se la modalità precedente non ha utilizzato ETS, il dispositivo imposta ETS su 35.
- Solo Terapia Hi Flow O2
- I limiti cambiano in base all'onda flusso e al Vt.
- Impostare su 0% per avere Ptrachea visualizzata senza compensazione.
- Parametro che dipende dalla filosofia di ventilazione, impostato in Configurazione.
- P-Rampa è limitata da un terzo (1/3) del tempo TI. La regolazione del tempo TI può sostituire l'impostazione di P-Rampa. Limite in modalità ASV, SPONT, NIV, NIV-ST, nCPAP-PS: max 200 ms.
- Limitata a 25% di TI.
- Pressione controllata, aggiunta alla PEEP/CPAP.
- Pressione inspiratoria, aggiunta alla PEEP/CPAP.
- Pressione di supporto, aggiunta alla PEEP/CPAP.
- Sospiro è disabilitato nelle modalità DuoPAP, APRV e per i neonati.
- Tempo inspiratorio massimo per i respiri spontanei durante la ventilazione non invasiva.
- Tempo inspiratorio; utilizzato con la Frequenza per impostare la durata del ciclo respiratorio.
- Nelle modalità PCV+, (S)CMV, SIMV e APVcmv, i tempi del ciclo respiratorio possono essere controllati utilizzando una combinazione di tempo inspiratorio (TI) e frequenza o mediante il rapporto I:E; impostare il metodo in Configurazione. Tutte le altre modalità possono essere controllate utilizzando una combinazione di tempo inspiratorio (TI) e frequenza.
- Il trigger a flusso è compensato dalle perdite.
- Solo nella modalità ASV.
- Impostazione di avvio derivata dall'impostazione del peso corporeo (neonati), PCI (adulti/bambini). Non si applica nella modalità ASV.
- Impostato nella modalità di configurazione. PCI calcolato per pazienti adulti/pediatrici; per i pazienti neonatali si utilizza il peso corporeo effettivo.

Tabella A-6 Comandi attivi nelle modalità di ventilazione del ventilatore HAMILTON-C3

Tipo di modalità	A loop chiuso			Ventilazione controllata				SIMV				DuoPAP/APRV		A pressione di supporto		Neonatale
	ASV	INTELLIVENT-ASV	PCV+	APVcmv	(S)CMV	PSync	PSIMV+	APVsimv	SIMV	NIV-ST	DuoPAP	APRV	SPONT	NIV	nCPAP-PS	
Regolazione fasi ciclo respiratorio	--	--						Frequenza			T Basso				Frequenza	
			IE	IE/ Pausa, TV/Pausa o FlussoP/ Tpausa	IE/ Pausa, TV/Pausa o FlussoP/ Tpausa	TI		IE/ Pausa, TV/Pausa o FlussoP/ Tpausa	TI	TI	T Alto				TI	
Respiri meccanici	--	--	Pcontrollo	Vt		Pinsp	Pcontrollo	Vt	Pinsp		P Alta	--			Pinsp	
Respiri spontanei			--					Psupporto			Psupporto	--	Psupporto			
		ETS		--				ETS	ETS			--	ETS		ETS	
Pressione di base		PEEP/CPAP automatica														
Generale																
Comandi specifici per ASV																

1. Solo per pazienti neonatali

A.6 Parametri monitorizzati

La Tabella A-7 fornisce i range dei parametri monitorizzati, le impostazioni predefinite e l'accuratezza delle misurazioni.

La Tabella A-8 elenca le curve in tempo reale e i loop con i relativi range. Le misurazioni di pressione, flusso e volume sono basate su letture effettuate a livello del sensore di flusso e sono espresse in BTPS (gas a temperatura corporea, a pressione barometrica al livello del mare, e saturo di vapore acqueo).

È possibile visualizzare i parametri monitorizzati in formato di trend da 1, 6, 12, 24 o 72 ore.

Tabella A-7 Parametri monitorizzati, range e accuratezza


Parametro (unità di misura)	Range		Accuratezza ¹
	Adulto/Ped.	Neonatale 	
Pressione			
PEEP/CPAP (cmH2O)	0 - 80	0 - 80	± (2 cmH2O + 4% del valore misurato effettivo)
Pinsp ² (cmH2O)	0 - 80	0 - 80	± (2 cmH2O + 4% del valore misurato effettivo)
Pmedia (cmH2O)	0 - 80	0 - 80	± (2 cmH2O + 4% del valore misurato effettivo)
Ppicco (cmH2O)	0 - 80	0 - 80	± (2 cmH2O + 4% del valore misurato effettivo)
Pplateau (cmH2O)	0 - 80	0 - 80	± (2 cmH2O + 4% del valore misurato effettivo)
AutoPEEP (cmH2O)	0 - 80	0 - 80	
Flusso			
Flussolns, picco (l/min)	0 - 240	0 - 240	<i>Adulto:</i> ±10% o ±20 ml/s, vale il maggiore dei due <i>Neonatale:</i> ±10% o ±2 ml, vale il maggiore dei due

Tabella A-7 Parametri monitorizzati, range e accuratezza (continua)


Parametro (unità di misura)	Range		Accuratezza ¹
	Adulto/Ped.	Neonatale 	
FlussoEsp, picco (l/min)	0 - 240	0 - 240	<i>Adulto:</i> ±10% o ±20 ml/s, vale il maggiore dei due <i>Neonatale:</i> ±10% o ±2 ml, vale il maggiore dei due
Volume			
VolMinEsp ³ o VolMin NIV ⁴ (l/min)	0 - 99,9	0 - 99,9	±10% o ±0,3 l/min, vale il maggiore dei due
MVSpont ³ o MVSpont NIV ⁴ (l/min)	0 - 99,9	0 - 99,9	±10% o ±0,3 l/min, vale il maggiore dei due
VTE ³ o VTE NIV ⁴ (ml)	0 - 9000	0 - 9000	<i>Adulto:</i> ±10% o ±10 ml, vale il maggiore dei due <i>Neonatale:</i> ±10% o ±2 ml, vale il maggiore dei due
VTI (ml)	0 - 9000	0 - 9000	<i>Adulto:</i> ±10% o ±10 ml, vale il maggiore dei due <i>Neonatale:</i> ±10% o ±2 ml, vale il maggiore dei due
Vol. perso (%)	0 - 100	0 - 100	±10% (per perdite di volume comprese tra 100 e 2000 ml)
MVperso (l/min)	0 - 99,9	0 - 99,9	±10% o ±0,3 l/min, vale il maggiore dei due
Tempo			
I:E	9:9 - 1:99	10:1 - 1:99	--
fContr (c/min)	0 - 999	0 - 999	±1 c/min
fSpont (c/min)	0 - 999	0 - 999	±1 c/min
fTotale (c/min)	0 - 999	0 - 999	±1 c/min
TI (s)	0 - 60	0 - 60	±100 ms
TE (s)	0 - 60	0 - 60	±100 ms

Tabella A-7 Parametri monitorizzati, range e accuratezza (continua)




Parametro (unità di misura)	Range		Accuratezza ¹
	Adulto/Ped.	Neonatale 	
Altri parametri calcolati e visualizzati			
Cstat (ml/cmH2O)	0 - 300	0 - 300	--
PCI ⁵ (kg)	3 - 139 <i>predefinito: 70</i>	--	--
P0.1 (cmH2O)	-99 - 0	-99 - 0	--
PTP (cmH2O * s)	0 - 99	0 - 99	--
RCesp ⁶ (s)	0,0 - 99,9	0,0 - 99,9	--
Rinsp (cmH2O / l/s)	0 - 999	0 - 999	--
Trigger	No o Sì	No o Sì	
VTESpont (ml)	0 - 9000	0 - 9000	±10% o ±10 ml, vale il maggiore dei due
Peso (kg)	--	0,2 - 30 kg	
Ossigeno			
Ossigeno (%)	18 - 105	18 - 105	± (frazione di volume del 2,5% + 2,5% del livello di gas)
CO₂⁷			
FetCO ₂ (%)	0 - 20	0 - 20	CO ₂ (BTPS): 0 - 40 mmHg (0 - 5,3 kPa): ±2 mmHg (0,3 kPa) 41 - 70 mmHg (5,4 - 9,3 kPa): ±5% del valore letto 71 - 100 mmHg (9,4 - 13,3 kPa): ±8% del valore letto 101 - 150 mmHg (13,4 - 20,0 kPa): ±10% del valore letto
PetCO ₂ (mmHg)	0 - 150	0 - 150	
(kPa)	0 - 20	0 - 20	
slopeCO ₂ ⁸ (%CO ₂ / l)	0 - 99,9	0 - 99,9	--
Vtalv ⁸ (ml)	0 - 9999	0 - 9999	--
Valv ⁸ (l/min)	0 - 20	0 - 20	--
V'CO ₂ ⁸ (ml/min)	0 - 9999	0 - 9999	--
Vds ⁸ (ml)	0 - 999	0 - 999	--
VDaw/VTE ⁸ (%)	0 - 100	0 - 100	--

Tabella A-7 Parametri monitorizzati, range e accuratezza (continua)

Parametro (unità di misura)	Range		Accuratezza ¹
	Adulto/Ped.	Neonatale 	
VeCO ₂ ⁸ (ml)	0 - 999	0 - 999	--
ViCO ₂ ⁸ (ml)	0 - 999	0 - 999	--

1. L'accuratezza indicata comprende l'intervallo di tolleranza per ogni misurazione, eccetto per le misurazioni visualizzate da sensori esterni (CO₂). Per maggiori dettagli, vedere la Sezione A.10.1.
2. Pressione inspiratoria target in modalità ASV.
3. Utilizzato solo nelle modalità invasive.
4. Il parametro NIV è utilizzato nelle modalità di ventilazione non invasiva.
5. Il PCI è calcolato utilizzando l'altezza e il sesso. Viene utilizzato per i pazienti adulti e pediatrici. Il peso corporeo effettivo è usato per i neonati.
6. Metodo Least Square Fit.
7. Disponibile solo se la scheda opzionale CO₂ è installata e se il sensore di CO₂ è abilitato.
8. Solo per misurazione CO₂ mainstream.

Tabella A-8 Curve in tempo reale e loop

Parametro	Range		Scala dell'asse Y
	Adulto/Ped.	Neonatale 	

Curve in tempo reale

Tutte le curve mostrano il tempo sull'asse x.


Le opzioni della scala temporale per l'asse X sono le seguenti, in secondi:

Curve a lunghezza completa: 7, 14, 21, 28, 56

Curve corte 3,5; 7; 14; 21; 28; 56

Volume ¹ (V) (ml) / tempo (s)	0 - 3200	0 - 3200	0 - 5, 0 - 10, 0 - 25, 0 - 50 (Neonatale predefinito), 0 - 100, 0 - 200, 0 - 400, 0 - 800 (Adulto/ped. predefinito), 0 - 1600, 0 - 3200
Flusso ¹ (l/min) / tempo (s)	-300 - 300	-300 - 300	±2,5, ±5, ±10 (Neonatale predefinito), ±15, ±25, ±45, ±75 (Adulto/ped. predefinito), ±150, ±300
Pressione vie aeree (Paw) (cmH ₂ O) / tempo (s)	-10 - 80	-10 - 80	-10/20, -10/40 (predefinito), -10/80
FetCO ₂ ² (%) / tempo (s)	0 - 10	0 - 10	0 - 6 (predefinito), 0 - 10

Tabella A-8 Curve in tempo reale e loop (continua)

Parametro	Range		Scala dell'asse Y
	Adulto/Ped.	Neonatale 	
PetCO ₂ ² / tempo (s) (mmHg)	0 - 100	0 - 100	0 - 60 (<i>predefinito</i>), 0 - 100
(kPa)	0 - 14	0 - 14	0 - 8 (<i>predefinito</i>), 0 - 14
Ptrach ³ (cmH ₂ O) / tempo (s)	-10 - 100	-10 - 100	-10/20, -10/40, -10/80, -10/ 100
Grafici ASV			
Grafici dei target ASV: Volume corrente (Vt) (ml) / tempo (s)	0 - 3200	0 - 3200	0 - 5, 0 - 10, 0 - 25, 0 - 50, 0 - 100, 0 - 200, 0 - 400, 0 - 800 (<i>predefinito</i>), 0 - 1600, 0 - 3200
Grafici dei target ASV: Volume corrente (Vt) (ml) // fre- quenza (c/min)	0 - 60	0 - 60	0 - 60
Loop¹			
Pressione/volume asse x: cmH ₂ O asse y: ml	x: -10 - 80	x: -10 - 80	--
	y: 0 - 3200	y: 0 - 3200	--
Volume/flusso asse x: ml asse y: l/m	x: 0 - 3200	x: 0 - 3200	--
	y: -300 - 300	y: -300 - 300	--
Pressione/flusso asse x: cmH ₂ O asse y: l/m	x: -10 - 80	x: -10 - 80	--
	y: -300 - 300	y: -300 - 300	--
Volume/PCO ₂ asse x: ml asse y: mmHg	x: 0 - 3200	x: 0 - 3200	--
	y: 0 - 100	y: 0 - 100	--
Volume/FCO ₂ asse x: ml asse y: %	x: 0 - 3200	x: 0 - 3200	--
	y: 0 - 10	y: 0 - 10	--

1. Ridimensionato automaticamente. Non compensato dalle perdite.
2. Disponibile con l'opzione CO₂.
3. Visualizzata insieme alla curva pressione/tempo nella stessa finestra (curva di colore differente). Attiva solo quando è abilitata la TRC.

A.7 Allarmi

La Tabella A-9 fornisce dettagli sugli allarmi regolabili, compresi il range dei limiti superiore e inferiore, la priorità e le impostazioni predefinite.

Per ulteriori dettagli sugli allarmi, vedere il Capitolo 4 e il Capitolo 8.

Tabella A-9 Allarmi regolabili: priorità, range, impostazioni predefinite e risoluzione



Allarme (unità di misura)	Priorità	Range		Impostazione predefinita		Risoluzione
		Adulto/Ped.	Neona- tale 	Adulto/Ped.	Neona- tale 	
fTotale, alta (c/min)	Media	0 - 99	2 - 210	40	70	1
fTotale, bassa (c/min)	Media	0 - 99	0 - 200	0	0	1
Limite di pressione (cmH2O) ¹	Media, bassa dopo la tacitazione	5 - 60	5 - 60	Pmax - 10	Pmax - 10	1
Ossigeno, alto ^{2,3} (%)	Alta	18 - 105	18 - 105	55	55	1
Ossigeno, basso ^{2,3} (%)	Alta	18 - 97	18 - 97	45	45	1
PetCO ₂ , alto ⁴ (mmHg) (kPa)	Media	1 - 100 0,2 - 13,2	1 - 100 0,2 - 13,2	60 8	60 8	1 0,1
PetCO ₂ , basso ⁴ (mmHg) (kPa)	Media	OFF/0 - 100 OFF/0 - 13,2	OFF/0 - 100 OFF/0 - 13,2	30 4	30 4	1 0,1

Tabella A-9 Allarmi regolabili: priorità, range, impostazioni predefinite e risoluzione





Allarme (unità di misura)	Priorità	Range		Impostazione predefinita		Risoluzione
		Adulto/Ped.	Neona- tale 	Adulto/Ped.	Neona- tale 	
Pressione, bassa (cmH2O)	Alta	4 - 60	nCPAP-PS: 2 - 60 Altre modalità: 4 - 60	PEEP	nCPAP-PS: 2 Altre modalità: PEEP	1
Pressione, alta (Pmax) (cmH2O)	Alta	15 - 70	15 - 70	40	40	1
Tempo apnea ⁵ (s)	Adulto: Alta Neonatale: Media	15 - 60	In nCPAP-PS : 5 - 60/ OFF Tutte le altre modalità: 5 - 60	20	15	Adulto: 5 s Neonatale: 1 < 15 s 5 ≥ 15
VolMinEsp, alto ⁶ (l/min)	Alto	In NIV, NIV-ST: 0,1 - 50/OFF Altre modalità: 0,1 - 50	0,03 - 10/OFF	In base a Fre- quenza e Vt 1,5 * Frequenza * Vt	In base a Fre- quenza e Vt 1,5 * Frequenz a * Vt	Adulto: 0,1 < 1 0,5 ≥ 1 1 ≥ 10 Neonatale: 0,01 < 1 0,1 ≥ 1
VolMinEsp, basso ⁶ (l/min)	Alto	In NIV, NIV-ST: OFF/0,1 - 50 Altre modalità: 0,1 - 50	OFF/ 0,01 - 10	In base a Fre- quenza e Vt 0,6 * Frequenza * Vt	In base a Fre- quenza e Vt 0,6 * Frequenz a * Vt	Adulto: 0,1 < 1 0,5 ≥ 1 1 ≥ 10 Neonatale: 0,01 < 1 0,1 ≥ 1

Tabella A-9 Allarmi regolabili: priorità, range, impostazioni predefinite e risoluzione

Allarme (unità di misura)	Priorità	Range		Impostazione predefinita		Risoluzione
		Adulto/Ped.	Neona- tale 	Adulto/Ped.	Neona- tale 	
Vt, alto ⁷ (ml)	Media	10 - 3000/OFF	0,1 - 300/OFF	Vt è in base al PCI $1,5 * Vt$	Vt è in base al Peso $1,5 * Vt$	<i>Adulto:</i> OFF $5 < 100$ ml $10 \geq 100$ e < 500 $50 \geq 500$ <i>Neonatale:</i> OFF $0,1 < 10$ $1 \geq 10$ e < 100 $5 \geq 100$
Vt, basso ⁷ (ml)	Media	OFF/10 - 3000	OFF/0,1 - 300	In base al PCI $0,5 * Vt$	In base al Peso $0,5 * Vt$	<i>Adulto:</i> OFF $5 < 100$ ml $10 \geq 100$ e < 500 $50 \geq 500$ <i>Neonatale:</i> OFF $0,1 < 10$ $1 \geq 10$ e < 100 $5 \geq 100$

1. Regolabile con LimitePasv. Il limite di pressione è sempre 10 cmH2O al di sotto del limite Pressione alta.
2. Attivo solo quando il monitoraggio dell'ossigeno (sensore O2) è abilitato.
3. I limiti di allarme dell'ossigeno alto e basso vengono impostati automaticamente in relazione all'impostazione dell'ossigeno corrente se è attivata la fonte di ossigeno ad alta pressione: impostazione O2 + 5 (limite alto dell'ossigeno) e impostazione O2 - 5 (impostazione bassa dell'ossigeno). Per esempio, se l'impostazione dell'ossigeno è 70%, il limite alto dell'ossigeno è impostato su 75 e il limite basso su 65.
4. Richiede l'opzione CO2.
5. L'impostazione predefinita è configurabile.
6. Impostazione di avvio derivata dall'impostazione del peso corporeo (neonati), PCI (adulti/bambini).
7. Nella modalità ASV, questo allarme si applica solo ai respiri spontanei.

A.8 Specifiche di configurazione

La tabella seguente elenca i parametri e le impostazioni che possono essere specificati nelle finestre di configurazione. Per maggiori dettagli, vedere l'Appendice I.

Tabella A-10 Specifiche di configurazione

Parametro	Range di configurazione	Impostazione predefinita
Generale		
Lingua	Inglese, Cinese, Croato, Ceco, Danese, Olandese, Finlandese, Francese, Tedesco, Greco, Ungherese, Indonesiano, Italiano, Giapponese, Coreano, Norvegese, Polacco, Portoghese, Rumeno, Russo, Serbo, Slovacco, Spagnolo, Svedese, Turco	Inglese
Unità	Pressione: hPa, mbar, cmH ₂ O CO ₂ : mmHg, torr, kPa Lunghezza: cm, pollici	cmH ₂ O mmHg cm
Più	Protocollo RS232: Hamilton, GALILEO compatibile, Hamilton P2, Philips VUELink Open, DrägerTestProtocol, protocollo Hamilton Block	Galileo
	Intensità min. (Impostazione di fabbrica = 1)	1
Modes		
Philosophy	PCV+, APVcmv, (S)CMV, SIMV: I:E/Pausa, Ti/Pausa o FlussoP/Tpausa <i>Etichetta modalità:</i> APVcmv / APVsimv, (S)CMV+ / SIMV+ ASV: ASV, ASV 1.1	I:E/Pausa APVcmv/APVsimv ASV 1.1

Tabella A-10 Specifiche di configurazione (continua)

Parametro	Range di configurazione	Impostazione predefinita
Grafici		
Parametri di monitoraggio principali (MMP) ¹	MMP 1 - 5: Pmedia, PEEP/CPAP, Ppicco, VolMinEsp, VTI, VTE, Vol. perso, fTotale, fSpont, Ossigeno, Cstat, Rinsp, I:E, TI, TE, MVSpont, AutoPEEP, P0.1, PTP, RCesp, Pplateau, VTESpont, MVperso, Flussolns, FlussoEsp, Vt/PCI, Vt/Peso	Ppicco ² , VolMinEsp, VTE, fTotale, I:E
Impostazioni	Per tutte le impostazioni delle modalità, dei comandi e degli allarmi, vedere le relative tabelle in questa Appendice.	
Setups	Questo menu si applica alle configurazioni delle impostazioni rapide predefinite per gli adulti. È anche possibile specificare le impostazioni predefinite per i neonati.	
Mod. Ctrls		
	Vt/PCI: 5 - 12 ml/kg Vt/Peso (pazienti neonatali): 5 - 12 ml/kg	Adulto: 8 ml/kg Neonatale: 5 ml/kg
Stato Vent.		
Ossigeno ³ (%)	22 - 80	40
PEEP ⁴ (cmH2O)	1 - 20	8
Pinsp (cmH2O)	1 - 50	10
%VolMin alta (%)	100 - 250	150
%VolMin bassa (%)	25 - 99	50
RSB alto (1/(l*min))	50 - 150	100
RSB basso (1/(l*min))	0 - 49	10
%fSpont ⁵ (%)	0 - 99	75
Transfer	Export/Import	--
Opzioni CO2 e SpO2	Software: Add / Clear Hardware: Activate / Deactivate	--

1. Sono disponibili ulteriori parametri quando sono installate le opzioni CO2 o SpO2.
2. L'impostazione predefinita è configurabile. Tuttavia, Ppicco è sempre impostata come MMP.
3. L'impostazione minima dell'ossigeno è sempre 21%.
4. L'impostazione minima della PEEP è sempre 0 cmH2O.
5. L'impostazione alta di %fSpont è sempre 100%.

A.9 Specifiche del circuito paziente complessivo

La tabella A-11 elenca le specifiche del circuito paziente complessivo del ventilatore HAMILTON-C3.

Tabella A-11 Specifiche del circuito paziente complessivo

Parametro	Specifica
Resistenza ¹	<p>Circuito paziente adulto (D.I. 22 mm, flusso di 30 l/min): Branca inspiratoria: < 0,06 cmH₂O/30 l/min Branca espiratoria: < 0,06 cmH₂O/30 l/min</p> <p>Circuito paziente pediatrico (D.I. 15 mm, flusso di 15 l/min): Branca inspiratoria: < 0,12 cmH₂O/15 l/min Branca espiratoria: < 0,12 cmH₂O/15 l/min</p> <p>Circuito paziente coassiale (flusso di 30 l/min): Branca inspiratoria: < 0,06 cmH₂O/30 l/min Branca espiratoria: < 0,06 cmH₂O/30 l/min</p> <p>Circuito paziente neonatale (D.I. 12 mm, flusso di 2,5 l/min): Branca inspiratoria: < 0,74 cmH₂O/2,5 l/min Branca espiratoria: < 0,74 cmH₂O/2,5 l/min</p>
Compliance ¹	<p>Circuito paziente adulto (D.I. 22 mm): 2 ml/cmH₂O circa Circuito paziente pediatrico (D.I. 15 mm): 1,5 ml/cmH₂O circa Circuito paziente coassiale: 2,5 ml/cmH₂O circa Circuito paziente neonatale (D.I. 12 mm): 0,8 ml/cmH₂O circa</p>
Volume ¹	<p>Circuito paziente adulto (D.I. 22 mm): approssimativamente 127 ml Circuito paziente pediatrico (D.I. 15 mm): approssimativamente 75 ml Circuito paziente coassiale: approssimativamente 150 ml Sensore di flusso per pazienti adulti/pediatrici: 9 ml (monouso) o 11 ml (riutilizzabile) Circuito paziente neonatale (D.I. 12 mm): approssimativamente 45 ml Sensore di flusso neonatale: approssimativamente 1,3 ml</p>
Filtro antibatterico	<p>Dimensioni particelle: il filtro è in grado di catturare particelle di 0,3 mm (micron) con un'efficienza > 99,99% Resistenza: < 1,3 cmH₂O a 20 l/min</p>
Spazio morto del sensore di flusso	<p>Adulto: monouso, < 9 ml; riutilizzabile, < 11 ml Neonatale: < 1,3 ml</p>

1. Come testato, la branca inspiratoria comprende la valvola ambiente, il sensore di flusso, il filtro inspiratorio, i tubi inspiratori e l'umidificatore. Non comprende il filo di riscaldamento. La branca espiratoria comprende i tubi espiratori, il raccogli condensa, la valvola espiratoria e il sensore di flusso.

A.10 Dati tecnici sulle prestazioni

La Tabella A-12 elenca i dati tecnici sulle prestazioni del ventilatore.

Tabella A-12 Dati tecnici sulle prestazioni


Descrizione	Specifica
Peso corporeo ideale del paziente PCI (determinato in base all'impostazione Altezza paz.)	3 - 139 kg ¹
 Peso (utilizzato per pazienti neonatali)	0,2 - 30 kg
Pressione inspiratoria	0 - 60 cmH ₂ O
Limitazione di pressione massima	70 cmH ₂ O
Pressione di lavoro massima	0 - 60 cmH ₂ O (una combinazione di PEEP/CPAP e P _{insp}). Valore garantito dal limite di pressione.
Flusso inspiratorio massimo	240 l/min (150 l/min con 100% O ₂)
Volume corrente/volume corrente target	Adulti/ped.: 20 - 2000 ml Neonatale: 2 - 300 ml
Capacità volume minuto	Fino a 60 l/min
Tempo inspiratorio (respiri spontanei)	0,2 - 3 s
Tempo espiratorio minimo	20% del tempo di ciclo; 0,2 - 0,8 s
Tempo di risposta della valvola inspiratoria	< 13 ms
Flusso espiratorio di base automatico	Fissato a 6 l/min
Tipo di trigger inspiratorio	Flusso (impostazione di comando del trigger a flusso) e Pressione (impostazione di comando del trigger a pressione)
Accuratezza della miscelazione dell'ossigeno	± (frazione di volume del 2,5% + 2,5% del valore misurato effettivo)
Flusso di ingresso O ₂	80 l/min (a pressione di ingresso 2,8 bar/280 kPa/41 psi)

Tabella A-12 Dati tecnici sulle prestazioni (continua)

Descrizione	Specifica
Dispositivi di misurazione	Misurazione continua dell'ossigeno. La concentrazione di ossigeno erogata è misurata continuamente quando la cella ossimetrica è abilitata. Tipo: cella galvanica Posizione di misurazione: parte inspiratoria del sistema pneumatico Misurazione: concentrazione di ossigeno erogata, range: 18% - 105% Tempo di risposta: < 45 s per il raggiungimento del 90% della concentrazione finale di ossigeno Tempo di inizializzazione (intervallo di tempo tra l'attivazione del dispositivo e il funzionamento effettivo): < 40 s Spostamento: ≤ 2,5% al 60% di ossigeno per 6 ore Per massimizzare la vita utile delle celle ossimetriche non utilizzate, Hamilton Medical raccomanda di conservarle in frigorifero a una temperatura compresa tra 5 °C e 15 °C.
	Misurazioni di pressione e volume Tipo: trasduttore di pressione differenziale, apertura variabile Posizione di misurazione: raccordo a Y del paziente Misurazioni: Vedere la Tabella A-9.
Dispositivi di misurazione	Misurazione della CO ₂ Tipo: tecnologia a infrarossi di tipo non dispersivo (NDIR) Posizione di misurazione: mainstream Misurazioni: Vedere la Tabella A-9. Tempo di salita: < 60 ms Tempo di inizializzazione: capnogramma visualizzato in < 15 s a una temperatura ambiente di 25 °C, specifiche complete entro 2 min Frequenza di campionamento: 100 Hz Metodo di calcolo CO ₂ : BTPS Stabilità CO ₂ : Spostamento a breve termine: ≤ 0,8 mmHg (0,10 kPa) in 4 ore Spostamento a lungo termine: specifiche di accuratezza mantenute in 120 ore Rumore CO ₂ (rms): ≤ 0,25 mmHg (0,03 kPa) a 7,5% di CO ₂
	Misurazione del tempo Tipo: microprocessore Posizione di misurazione: all'interno del ventilatore Misurazioni: Vedere la Tabella A-9.

Tabella A-12 Dati tecnici sulle prestazioni (continua)

Descrizione	Specifica
Test e funzioni speciali	Test di tenuta, calibrazione del sensore di flusso/della cella ossimetrica/del sensore di CO ₂ , 100% O ₂ , respiro manuale, pausa inspiratoria, nebulizzazione (30 min, 8 l/min), compensazione delle perdite, interfaccia di comunicazione, compensazione della resistenza e della compliance del circuito paziente.
Dispositivo di visualizzazione	Visualizzazione delle impostazioni, degli allarmi e dei dati monitorizzati: Tipo: schermo TFT a colori Dimensioni: 1280 x 800 pixel, 12,1 pollici (307,3 mm) diagonale
Impostazione della luminosità del display	Il range è 10% - 100% di luminosità. Per impostazione predefinita, Giorno è impostato su 80% e Notte su 40%.
Volume degli allarmi (intensità ²)	Il range è 1 - 10. L'impostazione predefinita per gli adulti è 5, per i neonati è 3.
Livello alimentazione acustica ³	51 dB(A) ±3 dB(A)
Livello di pressione acustica ³	43 dB(A) ±3 dB(A)

1. Il peso effettivo del paziente può essere di gran lunga superiore (per esempio, 300 kg)
2. Volume a 1 m di distanza dal ventilatore. Un'impostazione di 1 = 60 dB(A), 5 = 70 dB(A) e 10 = 83 dB(A), con accuratezza di ±3 dB(A).
3. Secondo la norma ISO 80601-2-12

A.10.1 Test sull'accuratezza

L'accuratezza dei parametri e delle misurazioni del ventilatore è testata mediante un IMT FlowAnalyser™. Gli intervalli di tolleranza per i dati generati dal FlowAnalyser sono specificati sotto e sono inclusi nelle informazioni sull'accuratezza fornite in questo manuale.

Tabella A-13 Intervalli di tolleranza per i test sull'accuratezza

Tipo di parametro	Intervalli di tolleranza della misurazione
Volume	≤ 50 ml: ±1% > 50 ml: ±1,75%
Pressione	±0,5% o ±0,1 cmH2O, vale il maggiore dei due
Flusso	±1,75% o ±0,5 l/min, vale il maggiore dei due
O2	±1%

A.10.2 Prestazioni essenziali

Tabella A-14 Prestazioni essenziali

Componente	Requisito
Guasto dell'alimentazione dei gas	Un guasto dell'alimentazione dei gas deve essere rilevato e l'operatore deve essere informato.
Condizione di allarme del livello di ossigeno	Se l'ossigeno è superiore o inferiore ai limiti di allarme impostati, tale condizione deve essere rilevata e l'operatore deve essere informato tramite un allarme.
Condizione di allarme del livello di CO2 ¹	Se CO2 è superiore o inferiore ai limiti di allarme impostati, tale condizione deve essere rilevata e l'operatore deve essere informato tramite un allarme.

Tabella A-14 Prestazioni essenziali

Componente	Requisito
Condizione di allarme del livello di SpO2 ¹	Se SpO2 è superiore o inferiore ai limiti di allarme impostati, tale condizione deve essere rilevata e l'operatore deve essere informato tramite un allarme.
Pressione	La pressione delle vie aeree deve essere monitorizzata. Se essa è superiore o inferiore ai limiti di allarme impostati, tale condizione deve essere rilevata e l'operatore deve essere informato tramite un allarme.
Volume	I volumi applicati ed espirati devono essere monitorizzati. Se essi sono superiori o inferiori ai limiti di allarme impostati, tale condizione deve essere rilevata e l'operatore deve essere informato tramite un allarme.
Interruzione dell'alimentazione elettrica	Un'interruzione dell'alimentazione elettrica deve essere rilevata e l'operatore deve essere informato.
Fonte di alimentazione elettrica interna prossima all'esaurimento	La capacità residua della batteria deve essere monitorizzata e qualitativamente indicata. Almeno 5 minuti prima dell'esaurimento, deve essere emesso un allarme.

1. Se l'opzione è installata.

A.11 Standard e approvazioni

AVVISO

Quando vengono menzionati gli standard, si consideri che HAMILTON-C3 è conforme alle versioni elencate nella Tabella 1 a pagina 9.

Il ventilatore HAMILTON-C3 è stato sviluppato in conformità agli standard internazionali applicabili e alle linee guida fissate dall'FDA.

Il ventilatore è fabbricato nel rispetto delle normative EN ISO 13485 ed EN ISO 9001, Direttiva del Consiglio Europeo 93/42/CEE, Allegato II, Articolo 3: sistema di garanzia di qualità certificata.

Il ventilatore è conforme ai requisiti essenziali della Direttiva del Consiglio Europeo 93/42/CEE, Allegato I.

Il ventilatore è conforme alle parti applicabili dei seguenti standard:

- **IEC 60601-1:** Apparecchiature elettromedicali, Parte 1: Prescrizioni generali per la sicurezza fondamentale e prestazioni essenziali. L'apparecchiatura è così classificata: Classe II, parte applicata di tipo B (circuito paziente complessivo, VBS), parte applicata di tipo BF (sensore di CO2 compreso il connettore del modulo CO2), funzionamento continuo
- **IEC 60601-1-2:** Apparecchiature elettromedicali, Parte 1-2: Prescrizioni generali per la sicurezza fondamentale e prestazioni essenziali.
 - Norma collaterale: compatibilità elettromagnetica
 - Prescrizioni e prove
- **ISO 80601-2-12:** Apparecchiature elettromedicali, Parte 2-12: Particolari

requisiti per la sicurezza di base e le prestazioni essenziali dei ventilatori per terapia intensiva

- **CAN/CSA-C22.2 No. 601.1:** Apparecchiature elettromedicali: Requisiti generali per la sicurezza
- **ANSI/AAMI 60601-1:** Apparecchiature elettromedicali, Parte 1: Prescrizioni generali per la sicurezza fondamentale e prestazioni essenziali
- **EN ISO 5356-1:** Apparecchiature per anestesia e per la respirazione - Racordi conici - Parte 1: Raccordi maschi e femmine
- **EN ISO 5359:** tubi flessibili per bassa pressione per l'utilizzo con i gas medici
- **EN ISO 80601-2-55:** Apparecchiature elettromedicali, Parte 2-55: Requisiti particolari per la sicurezza di base e le prestazioni essenziali del monitoraggio dei gas respiratori

A.12 Garanzia

GARANZIA LIMITATA

LA GARANZIA DESCRITTA IN QUESTO CONTRATTO SOSTITUISCE QUALSIASI ALTRA GARANZIA, ESPRESSA O IMPLICITA, IVI INCLUSA QUALSIASI GARANZIA DI COMMERCIALITÀ E IDONEITÀ PER SCOPI PARTICOLARI. IL PRODUTTORE SI ASSUME LA RESPONSABILITÀ DELLE GARANZIE IMPLICITE PER LA DURATA DELLA PRESENTE GARANZIA LIMITATA.

Hamilton Medical garantisce che i propri prodotti vengono forniti privi di difetti di materiale e lavorazione.

La presente garanzia non copre gli elementi monouso. Gli elementi monouso e i prodotti di consumo devono essere utilizzati una sola volta o un numero limitato di

volte e devono essere sostituiti regolarmente per garantire il corretto funzionamento del prodotto, secondo il manuale operatore.

Ad eccezione di quelle specificate in questa garanzia, Hamilton Medical e il produttore non riconoscono alcuna responsabilità relativamente al prodotto, fra cui, senza alcun limite, obblighi e/o responsabilità per presunta negligenza, o per responsabilità assoluta.

In nessun caso la società potrà essere ritenuta responsabile di danni incidentali o consequenziali, diretti o contingenti.

La presente garanzia limitata è da considerarsi nulla e non può essere applicata nei seguenti casi:

1. Se l'installazione e la connessione del prodotto non sono state eseguite da un rappresentante locale autorizzato di Hamilton Medical secondo le istruzioni fornite da Hamilton Medical o da un rappresentante di Hamilton Medical.
2. Se le sostituzioni e/o le riparazioni non sono state eseguite da personale autorizzato o appositamente addestrato.
3. Se non è possibile dimostrare che il danno si è verificato o la riparazione è stata eseguita nel periodo coperto dalla garanzia.
4. Se il numero di serie è stato modificato, cancellato o eliminato, e in assenza di fattura o documento che indichi la data di acquisto del prodotto.
5. Se i difetti sono dovuti all'utilizzo improprio, negligenza o incidenti, oppure a riparazioni, modifiche, cambiamenti o sostituzioni effettuati da personale non autorizzato (queste operazioni devono essere eseguite

negli impianti Hamilton Medical o da un centro di assistenza tecnica autorizzato, o da un rappresentante dell'assistenza tecnica autorizzato).

6. Se il prodotto è stato in qualsiasi modo modificato senza la previa autorizzazione scritta di Hamilton Medical.
7. Se la manutenzione annuale non viene eseguita.
8. Se il prodotto è o è stato utilizzato in qualsiasi modo non specificato nella sezione "Uso previsto" (vedere "Avvisi e note generali").
9. Se il prodotto non è stato utilizzato da personale appositamente addestrato sotto la supervisione di un medico. Le sostituzioni e/o le riparazioni effettuate in base alla presente garanzia limitata non sono coperte da nuova garanzia, ma vengono incluse nel periodo rimanente della garanzia limitata originale. La garanzia dei componenti riparati e/o sostituiti non supera la garanzia limitata del dispositivo.

Per ottenere l'assistenza tecnica prevista dalla presente garanzia limitata, il ricorrente deve informare prontamente il rivenditore Hamilton Medical nel proprio Paese, fornendo i seguenti dati: tipo di problema, numero di serie e data di acquisto del prodotto.

Ad eccezione dei casi elencati, Hamilton Medical non è responsabile di danni, rivendicazioni o responsabilità fra cui, ma non esclusivamente, lesioni personali fisiche oppure danni incidentali, consequenziali o speciali. Hamilton Medical non è neppure responsabile di danni, rivendicazioni o responsabilità fra cui, ma non esclusivamente, lesioni personali fisiche, incidentali, consequenziali o danni speciali derivanti dall'uso improprio del dispositivo o dalla

mancata osservanza di qualsivoglia disposizione presente in questo manuale.

A.13 Varie

Saranno applicabili i termini e le condizioni generali di Hamilton Medical. Il presente accordo sarà governato dalle leggi della Svizzera e interpretato conformemente ad esse, e potrà essere applicato da entrambe le parti sotto la giurisdizione del tribunale di Chur, Svizzera.

B

Modalità di ventilazione

B.1	Panoramica	270
B.2	Obiettivi della ventilazione	272
B.3	Modalità di ventilazione.	272
B.4	Modalità (S)CMV	276
B.5	Modalità APVcmv / (S)CMV+	278
B.6	Modalità SIMV	280
B.7	Modalità APVsimv / SIMV+	282
B.8	Modalità PCV+	284
B.9	Modalità PSIMV+	286
B.10	Modalità PSIMV+ con PSync	288
B.11	Modalità DuoPAP	290
B.12	Modalità APRV	292
B.13	Modalità SPONT e NIV	294
B.14	Modalità NIV-ST	296
B.15	Modalità nCPAP-PS	298
B.16	Terapia Hi Flow O2	300
B.17	Modalità ASV	302
B.18	Modalità INTELLiVENT-ASV	304
B.19	Modalità di ventil. Sicurezza e condizione Ambient	305

B.1 Panoramica

Il ventilatore HAMILTON-C3 offre una gamma completa di modalità di ventilazione, in grado di fornire un supporto di ventilazione sia totale che parziale.

Nella Tabella B-1 vengono fornite informazioni relative alla terminologia della ventilazione e alle definizioni utilizzate in questo manuale.

Tabella B-1 Terminologia delle modalità di ventilazione

Tipi di respiro	I ventilatori Hamilton Medical supportano due metodi di respirazione principali: respirazione meccanica e respirazione spontanea.	
	Respiro meccanico	L'inizio dell'inspirazione (attivazione del trigger) è determinato dal ventilatore o dal paziente. La fine dell'inspirazione (ciclaggio) è determinata dal ventilatore.
	Respiro spontaneo	L'inizio dell'inspirazione (attivazione del trigger) e la fine dell'inspirazione (ciclaggio) sono determinati dal paziente. Il paziente respira autonomamente o riceve supporto dal ventilatore.
Sequenze dei respiri	IMV	<i>Intermittent Mandatory Ventilation (ventilazione meccanica intermittente)</i> . I respiri spontanei sono possibili tra i respiri meccanici.
	CMV	<i>Continuous mandatory ventilation (ventilazione meccanica controllata)</i> . Tutti i respiri sono meccanici.
	CSV	<i>Continuous spontaneous ventilation (ventilazione spontanea continua)</i> . Tutti i respiri sono spontanei.
Variabili di controllo	PC	Pressure Control (controllo di pressione)
	VC	Volume Control (controllo di volume)

Tabella B-1 Terminologia delle modalità di ventilazione

Schema dei target	Valore imposto	I target di ventilazione sono impostati dall'operatore.
	Adattativo	Il ventilatore regola un parametro di ventilazione target in base alle mutevoli condizioni del paziente.
	Ottimo	Il ventilatore regola automaticamente uno o più comandi per ottenere il target impostato dall'operatore tenendo in considerazione le mutevoli condizioni del paziente, il minore lavoro respiratorio e cercando di mantenere la pressione di supporto il più bassa possibile.
	Intelligente	Il ventilatore regola la ventilazione impiegando strumenti intelligenti. Il ventilatore regola automaticamente uno o più comandi per raggiungere i target adattati dal ventilatore in base alla strategia di ventilazione impostata e ai dati del paziente misurati.

B.2 Obiettivi della ventilazione

Gli obiettivi primari della ventilazione meccanica sono:

- Eliminazione della CO₂
- Ossigenazione
- Sincronizzazione del paziente

Le descrizioni dettagliate delle modalità fornite in questo capitolo illustrano il funzionamento dei comandi per eliminare la CO₂ e fornire ossigenazione e sincronizzazione tra il dispositivo e il paziente.

Figura B-1 Modalità di ventilazione, per pazienti adulti/pediatrici

B.3 Modalità di ventilazione

AVVISO

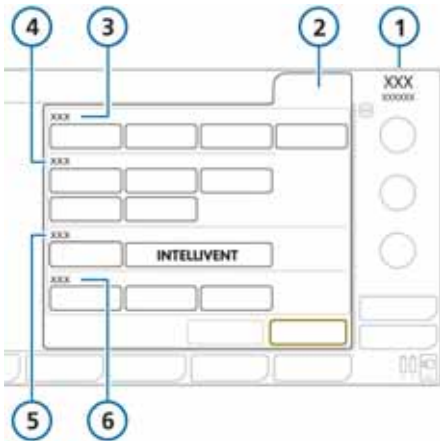
- Alcune modalità sono disponibili come opzioni.
 - Alcune modalità possono non essere disponibili in tutti i mercati.
-

La modalità appropriata per ciascun paziente dipende dal relativo sforzo respiratorio: nessuno sforzo inspiratorio del paziente, aumento dello sforzo respiratorio o respirazione spontanea.

La modalità di ventilazione combina il tipo di controllo, la sequenza del respiro e il tipo di respiro.

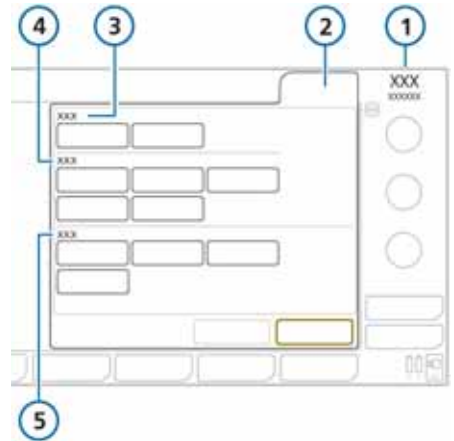
Nelle tabelle che seguono vengono fornite le seguenti informazioni generali:

- La Figura B-1 mostra le modalità di ventilazione disponibili per pazienti adulti/pediatrici.
- La Figura B-2 mostra le modalità di ventilazione disponibili per pazienti neonatali.
- La Tabella B-2 illustra le modalità di ventilazione disponibili nel ventilatore HAMILTON-C3.
- La Tabella 4-2 nel Capitolo 4 fornisce una descrizione dei parametri di comando.



- 1 Modalità corrente
- 2 Modalità
- 3 Modalità a volume controllato
- 4 Modalità a pressione controllata
- 5 Modalità di ventilazione intelligente
- 6 Modalità non invasive

Figura B-2 Modalità di ventilazione, per pazienti neonatali



- 1 Modalità corrente
- 2 Modalità
- 3 Modalità a volume controllato
- 4 Modalità a pressione controllata
- 5 Modalità non invasive

Tabella B-2 Modalità di ventilazione del ventilatore HAMILTON-C3

Modalità	Modalità	Sequenza del respiro	Ventilazione di backup
Modalità a volume controllato, a flusso controllato			
(S)CMV	Solo pazienti adulti/pediatrici. I respiri sono a volume controllato e meccanici, compresi i respiri attivati dal paziente.	VC-CMV	--
SIMV	Solo pazienti adulti/pediatrici. Per i respiri meccanici a volume controllato è impostata una frequenza fissa. Altri respiri attivati dal paziente tra i respiri meccanici sono respiri spontanei (con o senza supporto di pressione).	VC-IMV	(S)CMV

Tabella B-2 Modalità di ventilazione del ventilatore HAMILTON-C3 (continua)

Modalità	Modalità	Sequenza del respiro	Ventilazione di backup
Modalità a volume controllato, a pressione adattibile			
APVcmv / (S)CMV+	I respiri sono a target di volume e meccanici.	PC-CMV	--
APVsimv / SIMV+	I respiri meccanici a target di volume possono essere alternati ai respiri spontanei SPONT a supporto di pressione.	PC-IMV	APVcmv
Modalità a pressione controllata			
PCV+	Tutti i respiri, attivati dal paziente o dal ventilatore, sono a pressione controllata e meccanici.	PC-CMV	--
PSIMV+	I respiri meccanici sono a pressione controllata. I respiri meccanici possono essere alternati ai respiri spontanei a supporto di pressione.	PC-IMV	--
DuoPAP	I respiri meccanici sono a pressione controllata. I respiri spontanei possono essere attivati a entrambi i livelli di pressione.	PC-IMV	APVcmv
APRV	I respiri meccanici sono a pressione controllata. I respiri spontanei possono essere attivati a entrambi i livelli di pressione.	PC-APRV	APVcmv
SPONT	Tutti i respiri sono spontanei.	PC-CSV	APVcmv
Modalità a pressione controllata, non invasive			
NIV	Tutti i respiri sono spontanei.	PC-CSV	PCV+
NIV-ST	Tutti i respiri sono spontanei finché la frequenza respiratoria del paziente è superiore alla frequenza impostata. Per i respiri meccanici è possibile impostare una frequenza di backup.	PC-IMV	--
nCPAP-PS	<i>Solo per pazienti neonatali.</i> Tutti i respiri sono spontanei finché la frequenza respiratoria del paziente è superiore alla frequenza impostata. Per i respiri meccanici è possibile impostare una frequenza di backup.	PC-IMV	--
Terapia, non invasiva			
HiFlowO2	Terapia con ossigeno ad alto flusso. Nessun respiro supportato.	n/d	--

Tabella B-2 Modalità di ventilazione del ventilatore HAMILTON-C3 (continua)

Modalità	Modalità	Sequenza del respiro	Ventilazione di backup
Modalità a volume controllato, ventilazione intelligente			
ASV	Solo pazienti adulti/pediatrici. L'operatore imposta %Vol-Min, PEEP e Ossigeno. Frequenza, volume corrente, pressione e rapporto I:E si basano sui dati fisiologici del paziente.	PC-IMV	--
INTELLIVENT-ASV	Solo pazienti adulti/pediatrici. Gestione completamente automatizzata della ventilazione e dell'ossigenazione basata sui dati fisiologici del paziente. La modalità sottostante è ASV.	PC-IMV	--

B.3.1 Opzioni dei tempi del ciclo

Il ventilatore controlla i tempi del ciclo respiratorio utilizzando una combinazione di tempo inspiratorio (TI) e frequenza.

Per due modalità, PCV+ e APVcmv (o (S)CMV+), è possibile impostare il ventilatore in modo che utilizzi una delle seguenti combinazioni per controllare i tempi del ciclo respiratorio:

- I:E/Pausa
- TI/Pausa
- FlussoP/Tpausa

Per selezionare i tempi del ciclo respiratorio per le modalità PCV+ e APVcmv ((S)CMV+), vedere la Sezione I.4.1.

B.4 Modalità (S)CMV

(S)CMV indica *Ventilazione a volume controllato/a garanzia di volume*.

I respiri nella modalità (S)CMV sono a volume controllato e meccanici.

Se un respiro non è attivato dallo sforzo respiratorio del paziente entro un tempo preimpostato, il ventilatore eroga un volume corrente impostato con un flusso costante e un'onda flusso selezionata dall'operatore per un tempo inspiratorio impostato a una frequenza respiratoria impostata.

Il ventilatore eroga sempre il volume corrente impostato e la pressione nelle vie aeree può aumentare o diminuire in base alla resistenza e alla compliance dei polmoni del paziente.

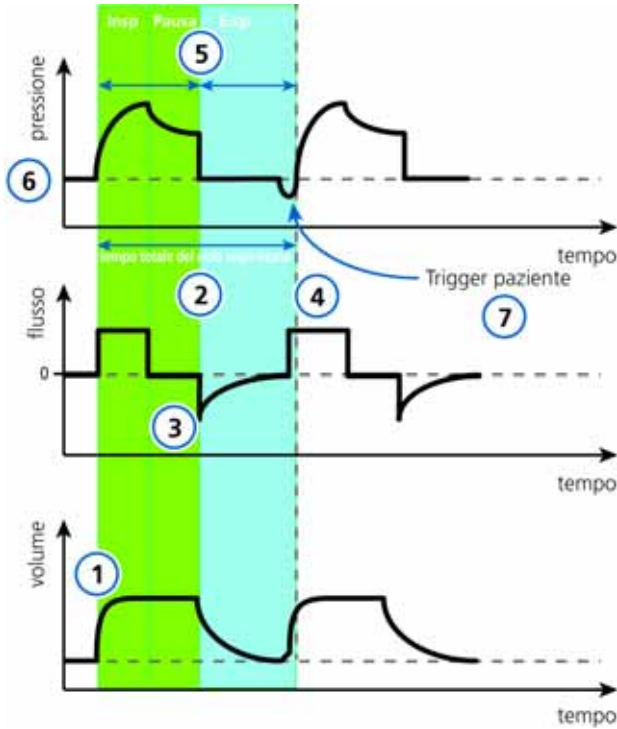
Per proteggere i polmoni del paziente è importante impostare attentamente il limite di pressione alta.

L'impostazione del volume corrente (V_t) definisce il volume erogato. Frequenza e I:E definiscono i tempi del ciclo respiratorio.

I cicli respiratori possono essere attivati dal ventilatore o dal paziente. In questa modalità, l'operatore imposta V_t , Frequenza e **Onda flusso**.

Come in tutte le altre modalità, l'operatore imposta anche la PEEP/CPAP, l'Ossigeno e il trigger a pressione o a flusso.

Pausa (in %) è sempre impostata in relazione al tempo respiratorio totale.

Figura B-3 **Modalità (S)CMV:** pattern respiratorio e comandi

Eliminazione CO₂

- 1 V_t
- 2 Frequenza
- 3 Pausa
Sospiro (*non mostrato*)

Ossigenazione

- 4 Onda flusso
- 5 I:E
- 6 PEEP
Ossigeno (*non mostrato*)

Sincronizzazione del paziente

- 7 Trigger

B.5 Modalità APVcmv / (S)CMV+

APVcmv indica *Ventilazione a pressione adattabile con ventilazione a pressione controllata*.

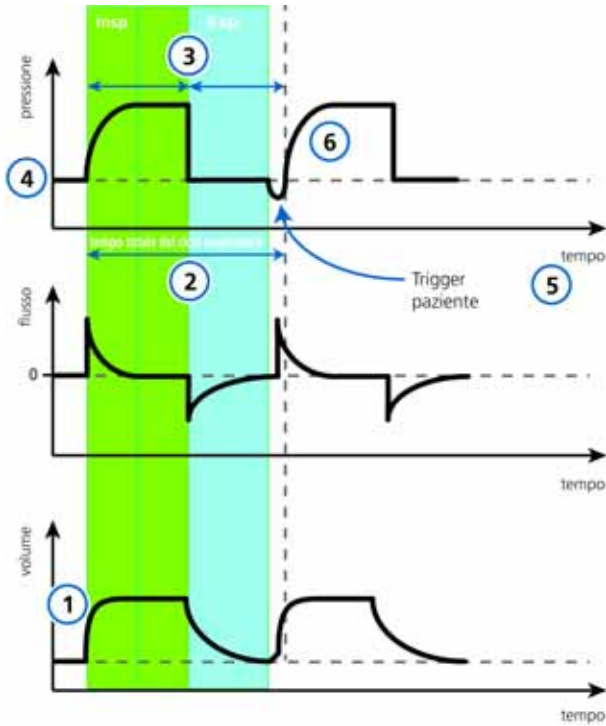
Questa modalità è denominata anche (S)CMV+ che indica *Ventilazione a volume controllato/a garanzia di volume*.

APVcmv è una modalità di ventilazione regolata dalla pressione a target di volume. Funziona in modo simile alla modalità di ventilazione convenzionale a volume controllato, (S)CMV, ad eccezione della variabile di controllo che è la pressione anziché il flusso. La pressione è adattata tra i respiri per raggiungere il volume corrente target.

I respiri nella modalità APVcmv sono a target di volume e meccanici, erogati alla pressione più bassa possibile, in funzione delle condizioni polmonari.

Nella versione APVcmv di questa modalità a volume controllato, l'operatore imposta il volume corrente target.

Il ventilatore eroga il volume target impostato (V_t) a una frequenza preimpostata. Il paziente può attivare altri respiri tra i respiri alla frequenza preimpostata.

Figura B-4 **Modalità APVcmv/(S)CMV+**: pattern respiratorio e comandi

Eliminazione CO₂

- 1 V_t
- 2 Frequenza
- Sospiro (non mostrato)

Ossigenazione

- 3 I:E
- 4 PEEP
- Ossigeno (non mostrato)

Sincronizzazione del paziente

- 5 Trigger
- 6 P-Rampa

B.6 Modalità SIMV

SIMV indica *IMV sincronizzata/IMV sincronizzata a garanzia di volume*.

Nella modalità SIMV, il ventilatore eroga respiri (S)CMV meccanici a volume controllato, che possono essere alternati a respiri spontanei a supporto di pressione.

Dopo l'erogazione del respiro controllato, il paziente è libero di attivare un qualsiasi numero di respiri con ciclaggio a tempo per la parte rimanente dell'intervallo respiratorio SIMV.

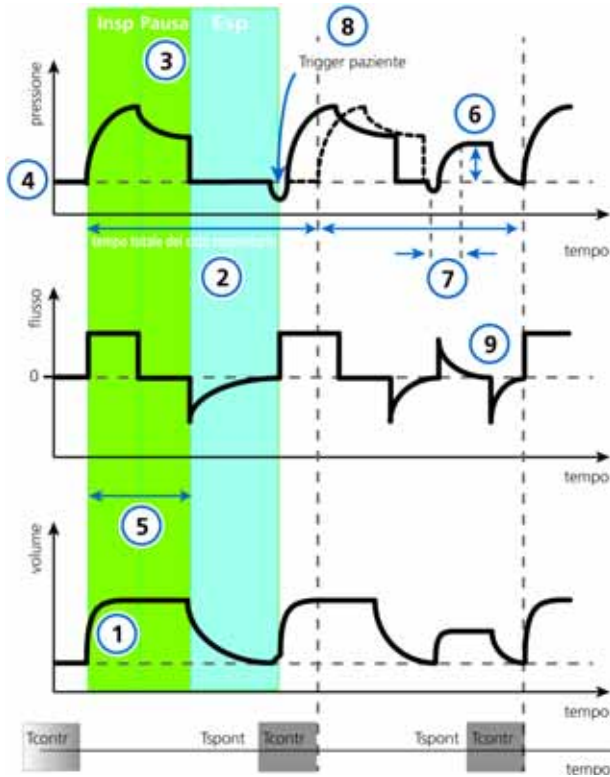
La modalità SIMV garantisce l'erogazione del volume con uno o più cicli respiratori erogati in un intervallo di tempo determinato dalla **Frequenza respiratoria** impostata dall'operatore.

Ogni intervallo respiratorio SIMV comprende una fase per il ciclo controllato (**Tcontr**) e una fase per la respirazione spontanea (**Tspont**).

Durante la fase **Tcontr**, il ventilatore attende che il paziente attivi il trigger.

Se questo avviene, il ventilatore eroga immediatamente un respiro controllato. Tutti i respiri successivi durante la fase **Tspont** saranno con ciclaggio a flusso e a supporto di pressione.

Se, invece, il paziente non attiva il trigger, il ventilatore eroga automaticamente un respiro controllato al termine della fase **Tcontr**.

Figura B-5 **Modalità SIMV:** pattern respiratorio e comandi

Eliminazione CO₂

- 1 Vt
- 2 Frequenza
- 3 Pausa
Sospiro (*non mostrato*)

Ossigenazione

- 4 PEEP
- 5 TI
- 6 Psupporto
Ossigeno (*non mostrato*)

Sincronizzazione del paziente

- 7 P-Rampa
- 8 Trigger
- 9 ETS

B.7 Modalità APVsimv / SIMV+

APVsimv indica *Ventilazione a pressione adattabile con SIMV*.

Questa modalità è denominata anche SIMV+ che indica *IMV sincronizzata/IMV sincronizzata a garanzia di volume*.

La modalità APVsimv combina le caratteristiche delle modalità APVcmv e SPONT, erogando respiri controllati a target di volume e ciclaggio a tempo, e respiri spontanei, attivati dal paziente, a supporto di pressione e ciclaggio a flusso.

Come la modalità APVcmv, durante i respiri controllati la APVsimv garantisce l'erogazione del volume target impostato.

Ogni intervallo respiratorio SIMV comprende una fase per il ciclo controllato (Tcontr) e una fase per la respirazione spontanea (Tspont).

Durante la fase Tcontr, il ventilatore attende che il paziente attivi il trigger.

Se questo avviene, il ventilatore eroga immediatamente un respiro controllato.

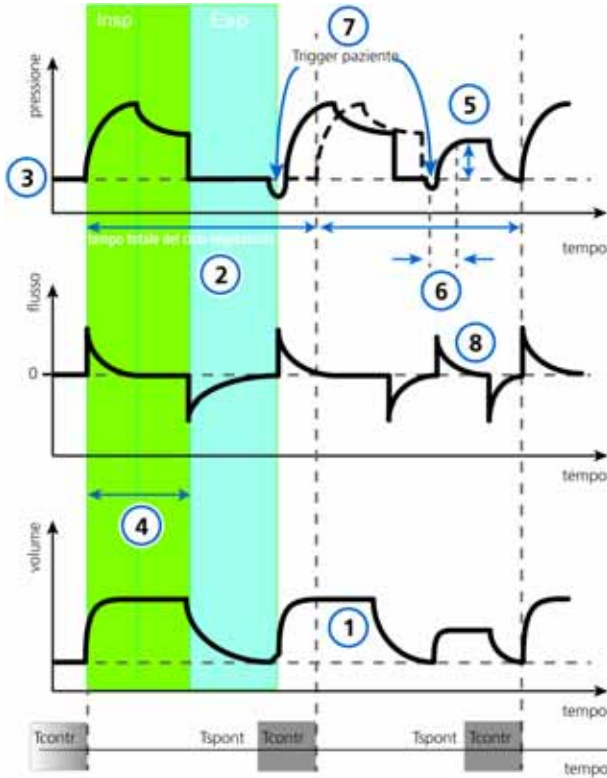
Se, invece, il paziente non attiva il trigger, il ventilatore eroga automaticamente un respiro controllato al termine della fase Tcontr.

Nella modalità SIMV+, i parametri per i respiri meccanici e per i respiri spontanei sono impostati.

- Il volume corrente (Vt) definisce il volume erogato nei cicli controllati.
- Frequenza e TI definiscono i tempi del ciclo respiratorio.
- Nei respiri spontanei, l'impostazione ETS definisce la percentuale del flusso di picco in corrispondenza della quale il ventilatore cicla in espirazione.

I cicli respiratori possono essere attivati dal ventilatore e dal paziente.

Figura B-6 **Modalità APVsimv/SIMV+:** pattern respiratorio e comandi



Eliminazione CO2

- 1 Vt
- 2 Frequenza
Sospiro (non mostrato)

Ossigenazione

- 3 PEEP
- 4 TI
- 5 Psupporto
Ossigeno (non mostrato)

Sincronizzazione del paziente

- 6 P-Rampa
- 7 Trigger
- 8 ETS

B.8 Modalità PCV+

PCV+ indica *Ventilazione a pressione controllata*.

I respiri nella modalità PCV+ sono a pressione controllata e meccanici.

Il respiro può essere attivato dal ventilatore o dal paziente. Se il respiro è attivato dal paziente, la frequenza inspiratoria può aumentare.

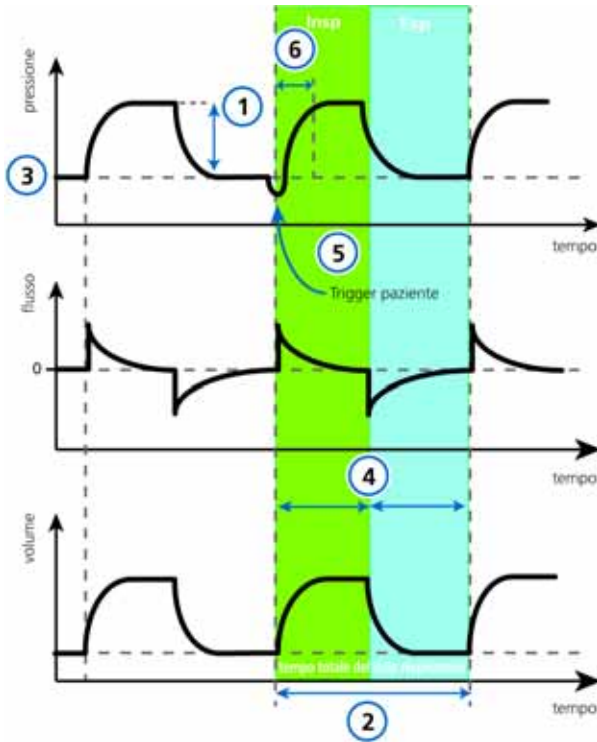
Il ventilatore eroga una pressione impostata, in un tempo di P-Rampa impostato, per un tempo inspiratorio impostato a una frequenza respiratoria impostata.

Il ventilatore eroga un livello costante di pressione, in questo modo il volume dipenderà dalle impostazioni della pressione, dal tempo inspiratorio, dalla resistenza e dalla compliance dei polmoni del paziente.

AVVISO

Assicurarsi che gli allarmi per il volume corrente e/o il volume minuto siano impostati.

L'impostazione della pressione controllata (Pcontrollo) definisce la pressione applicata. Le impostazioni della frequenza e dei tempi del ciclo (TI, I:E, Frequenza) definiscono i tempi del ciclo respiratorio.

Figura B-7 **Modalità PCV+:** pattern respiratorio e comandi

Eliminazione CO₂

- 1 Pcontrollo
- 2 Frequenza
Sospiro (*non mostrato*)

Ossigenazione

- 3 PEEP/CPAP
- 4 I:E^a
Ossigeno (*non mostrato*)

Sincronizzazione del paziente

- 5 Trigger
- 6 P-Rampa

a. Dipende dalla filosofia dei tempi del ciclo (I:E o TI)

B.9 Modalità PSIMV+

PSIMV+ indica *SIMV a pressione controllata*.

La modalità PSIMV+ dispone di due opzioni: con e senza PSync. Per una descrizione di PSIMV+ con PSync attiva, vedere la Sezione B.10.

Nella modalità PSIMV+, i respiri meccanici sono respiri PCV+, che possono essere alternati ai respiri spontanei.

La modalità PSIMV+ non garantisce sempre l'erogazione di un volume corrente adeguato. Quando è impiegata questa modalità, è necessario un monitoraggio accurato dello stato del paziente.

Ogni intervallo respiratorio SIMV comprende una fase per il ciclo controllato (Tcontr) e una fase per la respirazione spontanea (Tspont).

Se il paziente attiva il trigger durante la fase Tspont, il ventilatore eroga un respiro a supporto di pressione.

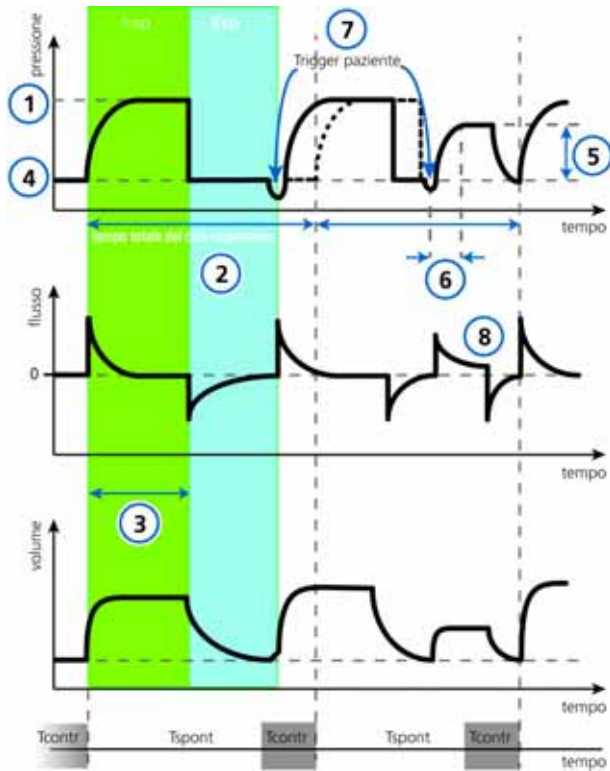
Durante la fase Tcontr, il ventilatore attende che il paziente attivi il trigger. Se questo avviene, il ventilatore eroga immediatamente un respiro controllato.

Se, invece, il paziente non attiva il trigger, il ventilatore eroga automaticamente un respiro controllato al termine della fase Tcontr.

Nella modalità PSIMV+, è necessario impostare i parametri richiesti sia per i respiri meccanici che per i respiri spontanei.

- L'impostazione della pressione controllata (Pcontrollo) definisce la pressione applicata per i respiri meccanici. Le impostazioni della frequenza e dei tempi del ciclo (TI, I:E) definiscono i tempi del ciclo respiratorio.
- Le impostazioni dei comandi Frequenza e TI definiscono i tempi del ciclo respiratorio.
- Nei respiri spontanei, l'impostazione della sensibilità del trigger espiratorio (ETS) definisce la percentuale del flusso di picco in corrispondenza della quale il ventilatore cicla in espirazione. Psupporto definisce la pressione di supporto sopra la PEEP.

Figura B-8 Modalità PSIMV+: pattern respiratorio e comandi


Eliminazione CO₂

- 1 Pcontrollo
- 2 Frequenza
Sospiro (*non mostrato*)

Ossigenazione

- 3 TI
- 4 PEEP/CPAP
- 5 Psupporto
Ossigeno (*non mostrato*)

Sincronizzazione del paziente

- 6 P-Rampa
- 7 Trigger
- 8 ETS

B.10 Modalità PSIMV+ con PSync

PSIMV+ indica *SIMV a pressione controllata*.

La modalità PSIMV+ dispone di due opzioni: con e senza PSync. Per una descrizione di PSIMV+ senza PSync attiva, vedere la Sezione B.9.

La modalità PSIMV+ con PSync non garantisce sempre l'erogazione di un volume corrente adeguato. Quando è impiegata questa modalità, è necessario un monitoraggio accurato dello stato del paziente.

Ogni intervallo respiratorio SIMV comprende una fase per il ciclo controllato (Tcontr) e una fase per la respirazione spontanea (Tspont).

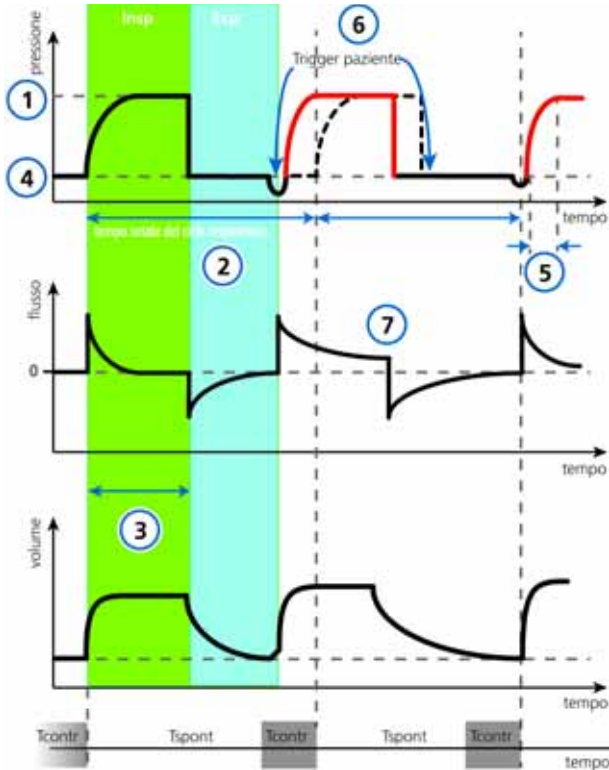
Se il paziente attiva il trigger durante la fase Tspont o Tcontr, il ventilatore eroga un respiro supportato all'impostazione P_{insp}.

Se, invece, il paziente non attiva il trigger, il ventilatore eroga automaticamente un respiro controllato al termine della fase Tcontr.

L'impostazione della pressione controllata (P_{insp}) definisce la pressione applicata per i respiri meccanici. Le impostazioni della frequenza e dei tempi del ciclo (TI, I:E) definiscono i tempi del ciclo respiratorio.

L'impostazione **Frequenza** è una garanzia di frequenza minima. Se la frequenza spontanea del paziente è uguale o superiore alla frequenza impostata, tutti i respiri sono spontanei e supportati all'impostazione P_{insp}. Se la frequenza del paziente scende al di sotto della frequenza impostata, i respiri controllati all'impostazione P_{insp} e il tempo inspiratorio impostato vengono erogati.

Nei respiri attivati dal paziente, l'impostazione della sensibilità del trigger espiratorio (ETS) definisce la percentuale del flusso di picco in corrispondenza della quale il ventilatore cicla in espirazione.

Figura B-9 **Modalità PSIMV+ con PSync:** pattern respiratorio e comandi

Eliminazione CO2

- 1 Pinsp
- 2 Frequenza
Sospiro (*non mostrato*)

Ossigenazione

- 3 TI
- 4 PEEP/CPAP
Ossigeno (*non mostrato*)

Sincronizzazione del paziente

- 5 P-Rampa
- 6 Trigger
- 7 ETS

B.11 Modalità DuoPAP

DuoPAP indica *Ventilazione bifasica su due livelli di pressione*.

La DuoPAP è una modalità di ventilazione a controllo di pressione, concepita per supportare la respirazione spontanea su due livelli alternati di CPAP.

In questa modalità, il ventilatore passa automaticamente e regolarmente dall'uno all'altro livello, selezionato dall'operatore, di pressione positiva delle vie aeree o CPAP.

Il paziente può respirare liberamente a entrambi i livelli. In DuoPAP, è possibile aggiungere un supporto di pressione ai respiri spontanei. Il ciclaggio da un livello all'altro è attivato dalle impostazioni dei tempi del ciclo nella modalità DuoPAP o dallo sforzo respiratorio del paziente.

Nella modalità DuoPAP, il passaggio da un livello di pressione all'altro è definito dalle impostazioni di pressione **P Alta** e **PEEP/CPAP** e dalle impostazioni del tempo **T Alto** e **Frequenza**. Analogamente alla **PEEP/CPAP**, il valore di **P Alta** è relativo alla pressione atmosferica.

Con pazienti diversi e diverse combinazioni di impostazioni dei comandi, la modalità DuoPAP può essere assimilata a varie modalità di ventilazione convenzionali.

Se configurata con impostazioni convenzionali e in assenza di respirazione spontanea, la DuoPAP è assimilabile alla PCV+.

Se si riduce la frequenza e si mantiene un **T Alto** breve rispetto al tempo stabilito per il livello di pressione più basso, la modalità acquisisce caratteristiche più simili alla PSIMV+, con respiri spontanei che seguono respiri controllati.

Se si imposta un **T Alto** quasi equivalente al tempo totale di ciclo, con un tempo di livello basso appena sufficiente a consen-

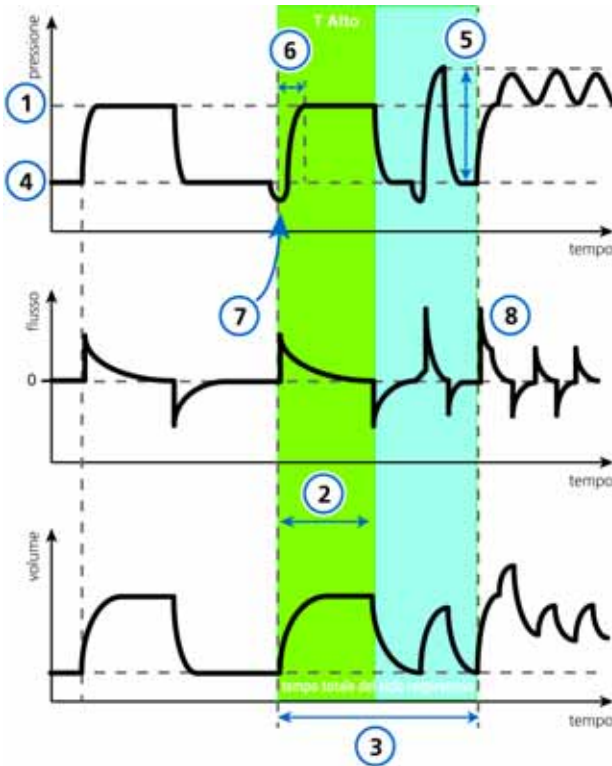
tere un'espiazione completa o quasi completa, questa modalità assume le caratteristiche dell'APRV (Ventilazione a rilascio di pressione).

In modalità DuoPAP è possibile impostare un supporto di pressione a sostegno dei respiri spontanei, a qualsiasi livello di pressione essi avvengano: **PEEP/CPAP** o **P Alta**.

Psupporto è impostata in relazione alla (sopra) **PEEP/CPAP**. Ciò significa che i respiri spontanei al livello di **P Alta** sono supportati solo quando la pressione target è maggiore del valore di **P Alta**.

Per adeguarli facilmente al pattern della respirazione spontanea del paziente, il passaggio dal livello di pressione alta al livello di pressione bassa e viceversa è sincronizzato con la respirazione spontanea del paziente.

La frequenza dei passaggi è mantenuta costante, anche con la sincronizzazione del paziente, definendo una finestra temporale di trigger con una costante di tempo fissa.

Figura B-10 **Modalità DuoPAP:** pattern respiratorio e comandi

Eliminazione CO₂

- 1 P Alta
- 2 T Alto
- 3 Frequenza

Ossigenazione

- 4 P Bassa
- 5 Psupporto
- Ossigeno (*non mostrato*)

Sincronizzazione del paziente

- 6 P-Rampa^a
- 7 Trigger
- 8 ETS

a. Tempo di salita della pressione rispetto a P Alta e Psupporto

B.12 Modalità APRV

APRV indica *Ventilazione a rilascio di pressione*.

La modalità APRV rappresenta una CPAP con capacità di generare anche ventilazione alveolare.

La pressione delle vie aeree impostata P Alta viene transitoriamente rilasciata a un livello più basso P Bassa, dopodiché la pressione viene rapidamente ripristinata per espandere nuovamente i polmoni.

Nei pazienti che non producono sforzi respiratori spontanei, l'APRV è assimilabile a una ventilazione a rapporto invertito (IRV) a pressione controllata.

In APRV la respirazione spontanea è possibile in qualsiasi momento durante il ciclo respiratorio.

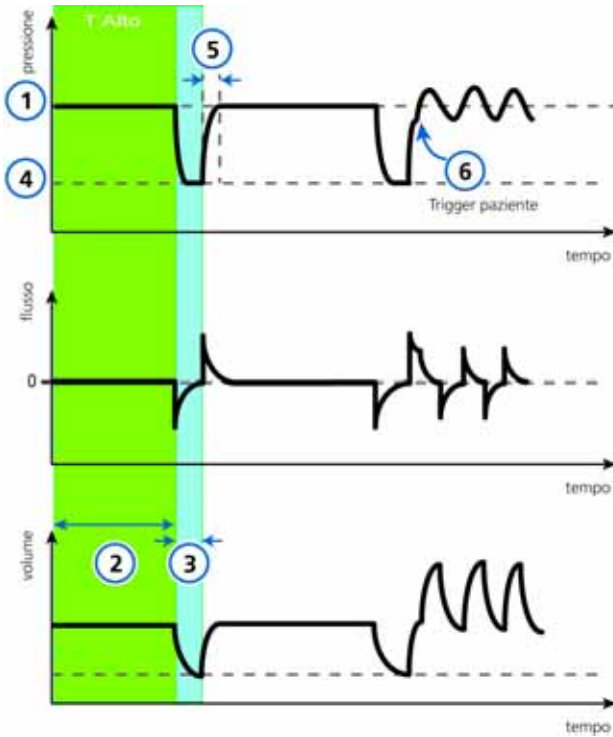
Nella ventilazione in modalità APRV, il volume corrente (V_t) dipende dalla compliance polmonare, dalla resistenza respiratoria, dall'ampiezza e dalla durata del rilascio di pressione (impostazione T Basso), e dalla consistenza degli sforzi respiratori spontanei del paziente.

Quando si passa alla modalità APRV per la prima volta, le impostazioni proposte per i tempi del ciclo respiratorio e la pressione sono quelle elencate nella Tabella B-3.

Tabella B-3 Impostazioni predefinite per APRV

PCI (kg)	P Alta/ P Bassa (cmH2O)	T Alto (s)	T Basso (s)
0,2 - 3	20 / 5	1,4	0,2
3 - 5	20 / 5	1,7	0,3
6 - 8	20 / 5	2,1	0,3
9 - 20	20 / 5	2,6	0,4
21 - 39	20 / 5	3,5	0,5
40 - 59	20 / 5	4,4	0,6
60 - 89	20 / 5	5,4	0,6
90 - 99	23 / 5	5,4	0,6
100	23 / 5	5,4	0,6

Quando si passa a un'altra modalità di ventilazione, le impostazioni di P Alta, T Alto e T Basso vengono memorizzate, ma saranno richiamate in caso di riattivazione della modalità APRV. L'inizializzazione avverrà in base ai valori mostrati o in base agli ultimi valori impostati in APRV.

Figura B-11 **Modalità APRV:** pattern respiratorio e comandi

Eliminazione CO₂

- 1 P Alta^a
- 2 T Alto

Ossigenazione

- 3 T Basso
 - 4 P Bassa
- Ossigeno (*non mostrato*)

Sincronizzazione del paziente

- 5 P-Rampa rispetto a P Alta
- 6 Trigger

- a. Con impostazioni di T Alto prolungato e T Basso breve, l'impostazione di P Bassa attiva diventa il livello della PEEP.

B.13 Modalità SPONT e NIV

SPONT indica *Modalità spontanea*, NIV indica *Ventilazione non invasiva*.

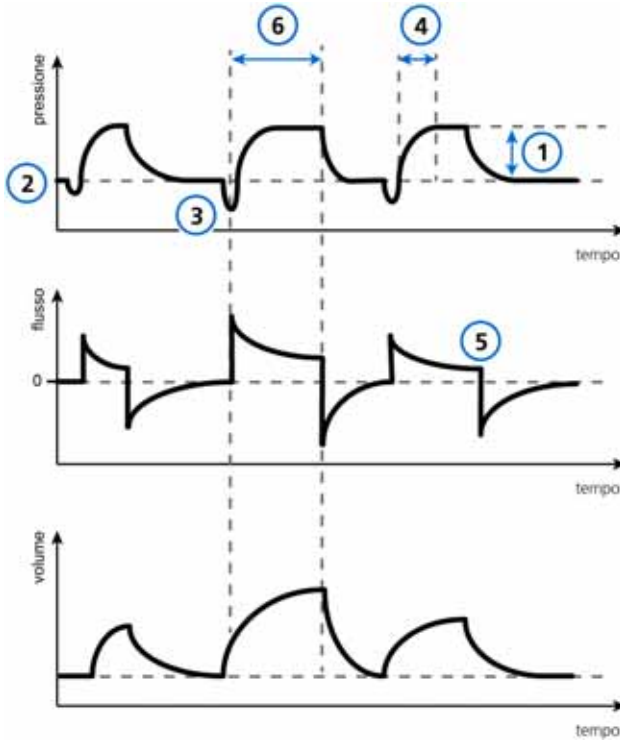
Nelle modalità di ventilazione spontanea o a supporto di pressione, SPONT e NIV, vengono erogati respiri spontanei e respiri meccanici mediante attivazione manuale da parte dell'operatore.

La modalità SPONT è concepita per pazienti intubati, mentre la NIV è progettata per l'uso con una maschera o altra interfaccia paziente non invasiva.

Gli sforzi respiratori spontanei del paziente sono sempre sostenuti mediante un supporto di pressione impostato dall'operatore (**Psupporto**).

Quando il supporto di pressione è impostato su zero, il ventilatore funziona come un sistema convenzionale per CPAP.

- L'impostazione della pressione di supporto (**Psupporto**) definisce la pressione applicata durante l'inspirazione.
- Il paziente determina i tempi del ciclo respiratorio.
- L'impostazione della PEEP definisce la PEEP/CPAP applicata durante l'espira- zione (e l'inspirazione se **Psupporto** è impostata su zero).

Figura B-12 **Modalità SPONT/NIV:** pattern respiratorio e comandi

Eliminazione CO₂

- 1 Psupporto
 Sospiro (*non mostrato*)

Ossigenazione

- 2 PEEP/CPAP
 Ossigeno (*non mostrato*)

Sincronizzazione del paziente

- 3 Trigger
 4 P-Rampa
 5 ETS
 6 TI max

B.14 Modalità NIV-ST

NIV-ST indica *Ventilazione non invasiva spontanea/temporizzata*.

La modalità NIV-ST eroga respiri con ciclaggio a tempo o ciclaggio a flusso. Ogni sforzo del paziente determina l'erogazione di un respiro a supporto di pressione e ciclato a flusso.

Se la frequenza del paziente scende al di sotto della **Frequenza** meccanica impostata, i respiri ciclati a tempo verranno erogati alla **Frequenza** e ai tempi del ciclo impostati.

La modalità NIV-ST, come la NIV, è progettata per l'uso con una maschera o altra interfaccia paziente non invasiva.

Come la modalità PCV+, anche la modalità NIV-ST fornisce una pressione preimpostata ma non garantisce l'erogazione di un volume corrente fisso, soprattutto se intervengono cambiamenti nella compliance del sistema respiratorio, nella resistenza delle vie aeree, nell'AutoPEEP o nell'attività respiratoria del paziente.

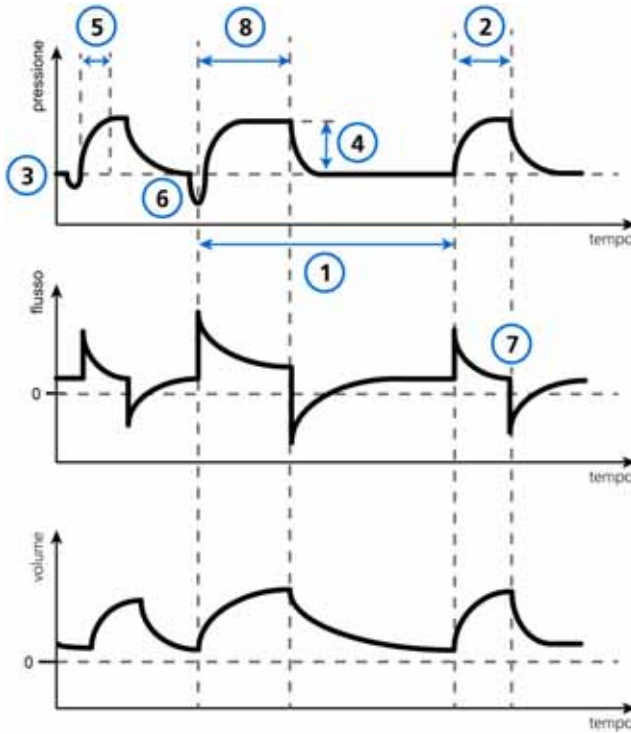
Se, durante l'intervallo respiratorio **timv**, il paziente attiva il trigger, il ventilatore eroga immediatamente un respiro spontaneo. Se, invece, il paziente non attiva il trigger durante questa fase, il ventilatore eroga un respiro controllato al termine della fase **timv**.

È necessario impostare i parametri richiesti sia per i respiri meccanici che per i respiri spontanei.

- L'impostazione della pressione inspiratoria (**Pinsp**) definisce la pressione

applicata sia nei respiri controllati che nei respiri spontanei.

- Le impostazioni dei comandi **Frequenza** e **TI** (tempo inspiratorio) definiscono i tempi del ciclo respiratorio.
- Nei respiri spontanei, l'impostazione della sensibilità del trigger espiratorio (**ETS**) definisce la percentuale del flusso di picco in corrispondenza della quale il ventilatore HAMILTON-C3 cicla in espirazione.

Figura B-13 **Modalità NIV-ST:** pattern respiratorio e comandi

Eliminazione CO₂

1 Frequenza

Ossigenazione

2 TI

3 PEEP/CPAP

 Ossigeno (*non mostrato*)

Sincronizzazione del paziente

4 Psupporto

5 P-Rampa

6 Trigger

7 ETS

8 TI max

B.15 Modalità nCPAP-PS

nCPAP-PS indica *Pressione positiva continua delle vie aeree per via nasale*.

nCPAP-PS è una modalità neonatale che offre pressione positiva continua delle vie aeree - pressione di supporto positiva intermittente tramite un'interfaccia nasale (maschera o nasal prongs) per neonati e bambini piccoli. È concepita per applicare la CPAP tramite un'interfaccia nasale (maschera o nasal prongs).

Psupporto può anche essere impostata su zero. Quando **Psupporto** è impostata su zero, l'impostazione minima della PEEP è pari a 2 cmH₂O. La ventilazione viene effettuata dal paziente tramite inspirazione ed espirazione dal flusso di base.

Come la modalità PSIMV, anche la modalità nCPAP-PS fornisce una pressione **Psupporto** preimpostata, ma non garantisce l'erogazione di un volume corrente fisso, soprattutto se intervengono cambiamenti nella compliance del sistema respiratorio, nella resistenza delle vie aeree, nell'Auto-PEEP o nell'attività respiratoria del paziente.

Se, durante l'intervallo respiratorio **timv**, il paziente attiva il trigger, il ventilatore eroga immediatamente un respiro spontaneo. Se, invece, il paziente non attiva il trigger durante questa fase, il ventilatore eroga un respiro controllato al termine della fase **timv**.

In questa modalità, è necessario impostare i parametri richiesti sia per i respiri meccanici che per i respiri spontanei.

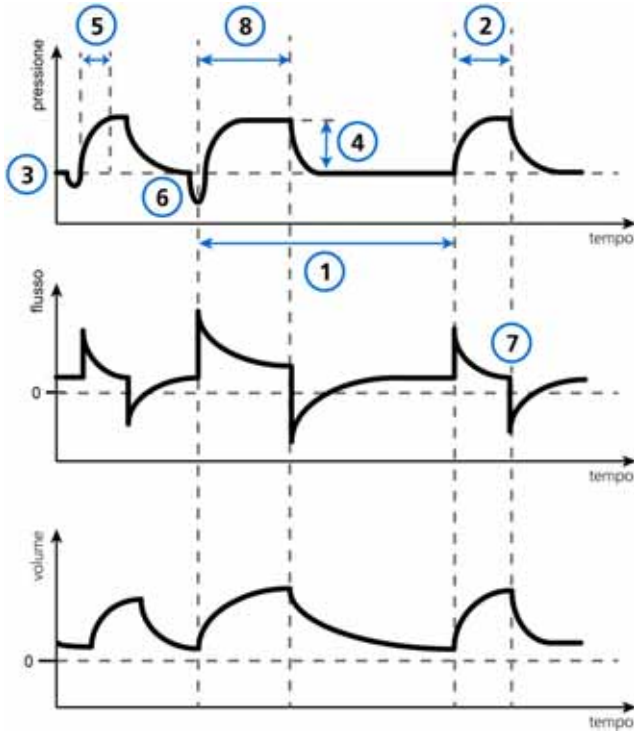
L'impostazione della pressione inspiratoria (**P_{insp}**) definisce la pressione applicata sia nei respiri controllati che nei respiri spontanei. Le impostazioni dei comandi **Frequenza** e **TI** (tempo inspiratorio) definiscono i tempi del ciclo respiratorio.

Nei respiri spontanei, l'impostazione **ETS** definisce la percentuale del flusso di picco in corrispondenza della quale il dispositivo cicla in espirazione.

B.15.1 Controindicazioni per l'uso

nCPAP-PS è controindicata nelle seguenti condizioni fisiologiche:

- Insufficienza respiratoria definita come $pH < 7,25$, $PCO_2 > 60$
- Malformazioni congenite delle vie aeree superiori (fistola tracheoesofagea, atresia delle coane, palatoschisi)
- Ernia diaframmatica congenita, ostruzione intestinale, onfalocelo o gastroschisi
- Instabilità cardiovascolare grave
- Drive respiratorio scarso

Figura B-14 **Modalità nCPAP-PS:** pattern respiratorio e comandi

Eliminazione CO₂

1 Frequenza

Ossigenazione

 2 TI
 3 PEEP/CPAP
 4 Psupporto
 Ossigeno (*non mostrato*)

Sincronizzazione del paziente

 5 P-Rampa
 6 Trigger
 7 ETS
 8 TI max

B.16 Terapia Hi Flow O2

HiFlowO2 indica terapia con ossigeno ad alto flusso¹.

HiFlowO2 è una terapia in cui viene erogato al paziente un flusso continuo di aria e ossigeno, riscaldato e umidificato.

Il livello di ossigeno e flusso è preimpostato dall'operatore.

È anche importante controllare la temperatura e l'umidità del gas erogato al paziente.

La terapia con ossigeno ad alto flusso è indicata per i pazienti che sono in grado di inspirare ed espirare spontaneamente.

La branca espiratoria e il sensore di flusso possono essere collegati al circuito paziente, ma il volume inspirato ed espirato, nonché la pressione delle vie aeree non sono monitorizzati.

Tuttavia, la pressione è misurata in corrispondenza della valvola di rilascio della pressione sul ventilatore e il flusso s'interrompe per almeno un secondo se la pressione supera 60 cmH2O. Quando la pressione scende al di sotto di 30 cmH2O, la terapia riprende.

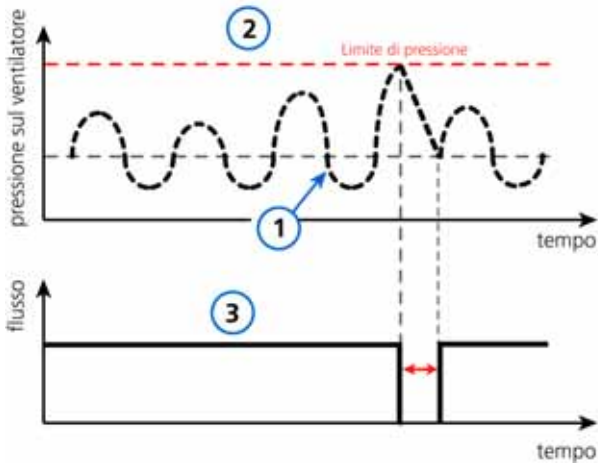
L'erogazione di questo supporto respiratorio avviene solitamente tramite una cannula nasale, con il flusso che supera il flusso inspiratorio di picco del paziente per fornire ossigeno inspirato fino al 100%, consentendo al paziente di parlare, bere o mangiare durante la terapia.

La terapia con ossigeno ad alto flusso può essere erogata utilizzando circuiti paziente con branca singola o doppia, una cannula nasale ad alto flusso o un adattatore tracheale/maschera tracheale per consentire al paziente di espirare.

Per maggiori dettagli sull'utilizzo di questa terapia, vedere la Sezione 4.5.1.

1. Non disponibile in tutti i mercati.

Figura B-15 **Terapia Hi Flow O2:** pattern respiratorio e comandi



Eliminazione CO2

- 1 Pressione
- 2 Limite di pressione

Ossigenazione

- 3 Flusso
- Ossigeno (*non mostrato*)

B.17 Modalità ASV

ASV® indica *Adaptive Support Ventilation*.

Adaptive Support Ventilation è una modalità di ventilazione intelligente concepita per semplificare l'uso della ventilazione meccanica all'operatore sanitario e renderla più sicura e confortevole per il paziente.

L'operatore imposta %VolMin, PEEP e Ossigeno: %VolMin definisce la percentuale di volume minuto del paziente calcolata in base al PCI ed è una combinazione di P_{insp}, Frequenza, volume corrente (V_t) e rapporto I:E.

L'ASV garantisce una ventilazione minuto minima impostata dall'operatore e indipendente dall'attività respiratoria del paziente.

Il ventilatore calcola un pattern respiratorio ottimale (frequenza inspiratoria target e volume corrente target), presupponendo che il pattern respiratorio ottimale comporti il minimo lavoro respiratorio e quindi anche la forza minima di respirazione, in assenza di sforzo respiratorio del paziente, comporti l'applicazione da parte del ventilatore della minima pressione inspiratoria.

L'ASV regola la pressione inspiratoria e la frequenza meccanica respiro per respiro, tenendo in considerazione le mutevoli condizioni del paziente (resistenza, compliance, R_{Cesp}) e applicando le strategie di protezione polmonare per raggiungere i valori target.

Seguirà una diminuzione del limite di pressione con una diminuzione del volume corrente (V_t) e un aumento della Frequenza.

Incoraggia anche il paziente a respirare spontaneamente favorendo pertanto un'estubazione precoce e riducendo la durata della ventilazione.

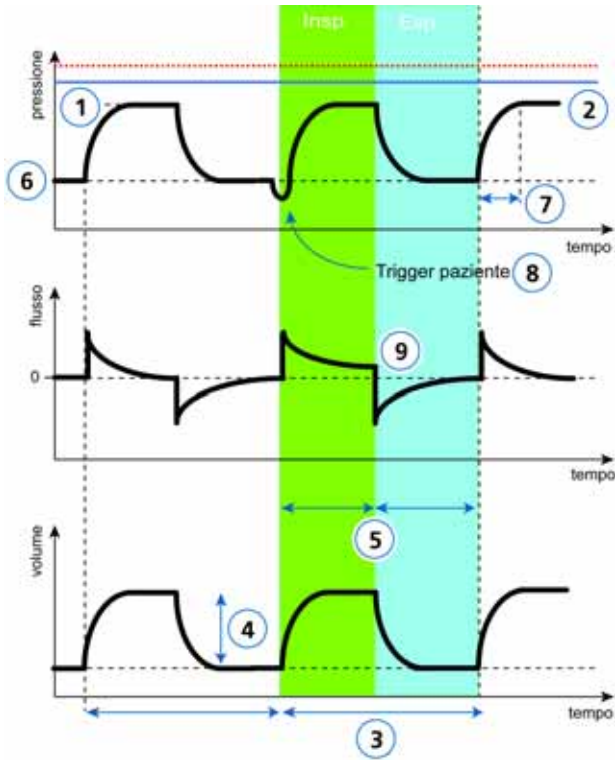
L'ASV cerca di guidare il paziente verso un pattern respiratorio favorevole ed evita i pattern potenzialmente dannosi, come quelli che comportano una respirazione rapida superficiale, una ventilazione eccessiva dello spazio morto, una sovrapposizione di respiri (con conseguente AutoPEEP) e respiri eccessivamente ampi.

L'ASV non elimina la necessità della presenza di un medico e non prende decisioni cliniche, ma si limita ad eseguire un comando generale, eventualmente modificabile, del medico.

Tale comando può essere riepilogato come segue (le parti che è possibile modificare sono indicate in grassetto).

Mantenere una **ventilazione minuto minima preimpostata**:

- tenere in considerazione l'attività respiratoria spontanea,
- evitare la tachipnea,
- contrastare l'AutoPEEP,
- evitare una ventilazione eccessiva dello spazio morto,
- controllare completamente la ventilazione in caso di apnea o di drive respiratorio ridotto,
- rilevare se il paziente è in grado di respirare senza l'assistenza del ventilatore,
- eseguire le operazioni sopra elencate senza superare una pressione P_{insp} corrispondente a **10 cmH₂O al di sotto del limite di pressione alta impostato**.

Figura B-16 **Modalità ASV:** pattern respiratorio e comandi

Eliminazione CO₂

- 1 P_{insp}
Calcolata automaticamente
- 2 Limite P_{asv}
- 3 Frequenza
Calcolata automaticamente
- 4 V_t
Calcolato automaticamente

Sospiro (*non mostrato*)

Ossigenazione

- 5 I:E
Calcolato automaticamente
- 6 PEEP/CPAP
Impostata dall'operatore
- Ossigeno (*non mostrato*)
Impostato dall'operatore
- %VolMin
Impostata dall'operatore

Sincronizzazione del paziente

- 7 P-Rampa
- 8 Trigger
- 9 ETS

B.18 Modalità INTELLiVENT-ASV

INTELLiVENT-ASV è disponibile come opzione¹ per il ventilatore HAMILTON-C3.

INTELLiVENT-ASV è una modalità di ventilazione avanzata, basata sulla collaudata modalità Adaptive Support Ventilation (ASV), per regolare automaticamente l'eliminazione della CO₂ e l'ossigenazione sia per i pazienti passivi sia per i pazienti attivi, in base ai dati fisiologici del paziente e ai target impostati dal medico.

Con questa modalità, il medico stabilisce i target per PetCO₂ ed SpO₂ per il paziente. INTELLiVENT-ASV automatizza quindi la gestione dei comandi per l'eliminazione della CO₂ (%VolMin), l'ossigenazione (PEEP e Ossigeno) in base a questi target e ai dati fisiologici del paziente (PetCO₂ ed SpO₂).

INTELLiVENT-ASV monitorizza continuamente le condizioni del paziente e regola automaticamente e in sicurezza i parametri per mantenere il paziente entro i range target previsti, con la minima interazione del medico, dall'intubazione all'estubazione. Vedere la Figura B-16.

Vedere il *INTELLiVENT-ASV Manuale operatore*.

1. Non disponibile in tutti i mercati.

B.19 Modalità di ventil. Sicurezza e condizione Ambient

Quando si verificano alcuni guasti tecnici, il ventilatore passa alla modalità di ventilazione SICUREZZA. In questo modo, si concede all'operatore il tempo di mettere in atto le necessarie azioni correttive, come per esempio predisporre un ventilatore sostitutivo.

La turbina funziona in modo da garantire il mantenimento di una pressione inspiratoria (P_{insp}) costante (Tabella B-4). La valvola espiratoria cicla i livelli di pressione del sistema tra la PEEP e la pressione inspiratoria. Durante la ventilazione di sicurezza, il sensore prossimale al paziente non è operativo. Per uscire dalla ventilazione di sicurezza è necessario spegnere il ventilatore.

Se l'allarme di guasto tecnico ha una gravità tale da poter compromettere la sicurezza della ventilazione, il ventilatore entra nella cosiddetta "condizione Ambient". La via inspiratoria e la valvola espiratoria si aprono, consentendo al paziente, che ne sia in grado, di respirare spontaneamente aria ambiente, senza l'assistenza del ventilatore. Per uscire dalla "condizione Ambient", è necessario spegnere il ventilatore.

Tabella B-4 Impostazioni della Modalità di ventil. Sicurezza

PCI (kg)	P _{insp} (cmH ₂ O)	Frequenza (c/min)	I:E	PEEP ^a	Ossigeno
< 3	15	≤ 35	1:2		> 21%
3 - 5	15	30	1:2		> 21%
6 - 8	15	25	1:2		> 21%
9 - 20	15	20	1:2		> 21%
21 - 29	15	15	1:2		> 21%
30 - 39	15	14	1:2		> 21%
40 - 59	15	12	1:2		> 21%
60 - 89	15	10	1:2		> 21%
90 - 99	18	10	1:2		> 21%
≥ 100	20	10	1:2		> 21%

a. PEEP impostata + resistenza del circuito (+ 5 cmH₂O).

ASV, Adaptive Support Ventilation

C.1	Panoramica	308
C.2	ASV e ASV 1.1	308
C.3	Impostazione dell'ASV.	308
C.4	Uso clinico dell'ASV.	310
C.5	Ventilazione con l'ASV.	311
C.6	Svezzamento.	314
C.7	Descrizione funzionale dettagliata dell'ASV	315
C.8	Dati tecnici della modalità ASV	321

C.1 Panoramica

In questa appendice è descritto il funzionamento della modalità ASV® per il ventilatore HAMILTON-C3.

Adaptive Support Ventilation (ASV) è una modalità di ventilazione intelligente concepita per rendere la ventilazione meccanica più sicura e confortevole per il paziente.

L'ASV garantisce una ventilazione minuto minima impostata dall'operatore e indipendente dall'attività del paziente.

C.1.1 Indicazioni per l'uso

L'ASV è indicata per i pazienti adulti e pediatrici passivi e che respirano spontaneamente.

C.1.2 Controindicazioni per l'uso

L'ASV **NON** è indicata per:

- neonati
- pazienti con perdite elevate (ventilazione non invasiva o fistola bronco-pleurica).



C.2 ASV e ASV 1.1

ASV 1.1 è l'impostazione predefinita per la modalità ASV. Sul dispositivo, in Configurazione, è disponibile anche la versione precedente dell'ASV. Vedere la Sezione I.4.3.

C.2.1 Differenze tra ASV e ASV 1.1

Con ASV 1.1 la modalità ASV può essere utilizzata con le seguenti funzionalità e modifiche aggiuntive:

- Aumento della frequenza target e volumi correnti ridotti per la maggior parte dei pazienti rispetto all'ASV standard.

- In caso di costanti di tempo elevate e volumi minuto alti, $V_t \max$ è limitato a 15 ml/kg.
- La frequenza target in ASV 1.1 è calcolata utilizzando gli algoritmi basati sul minimo lavoro respiratorio e sulla forza minima di respirazione.

C.3 Impostazione dell'ASV

AVVISO

Hamilton Medical raccomanda di impostare il limite di allarme Pressione alta almeno 25 cmH₂O sopra la PEEP/CPAP.

Per impostare il ventilatore prima di connettere un nuovo paziente

1. Preparare il dispositivo all'uso clinico come descritto nel Capitolo 2.
2. Nella finestra Standby, effettuare una delle seguenti operazioni:
 - Selezionare il gruppo di pazienti, Adulto/Ped. o Ultimo paz. e uno dei tre tasti delle impostazioni rapide.
 - Selezionare il sesso del paziente e immettere l'altezza del paziente.
3. Eseguire le verifiche preoperative e le calibrazioni come descritto nel Capitolo 3.
4. Impostare il limite di allarme Pressione alta su un valore appropriato.

La pressione di picco massima erogata in modalità ASV (LimitePasv) è **10 cmH₂O al di sotto del limite di allarme Pressione alta o uguale a LimitePasv.**

La pressione di picco massima applicabile in ASV può essere impostata anche utilizzando il comando LimitePasv nella finestra Comandi. La varia-

zione del valore di **LimitePasv** modifica automaticamente il limite di Pressione alta.

5. Nella finestra Modalità, selezionare **ASV** e toccare **Conferma**.

La finestra Comandi si aprirà automaticamente.

6. Specificare le seguenti impostazioni dei comandi:
 - **%VolMin** Un'impostazione iniziale ragionevole può consistere in un valore di **%VolMin** che risulti nel volume minuto della modalità precedente, se applicabile.

Per esempio, **%VolMin** potrebbe essere impostata come segue:

- Paziente normale: 100%
- Paziente con ipercapnia cronica: 100%
- Paziente ARDS: 120%

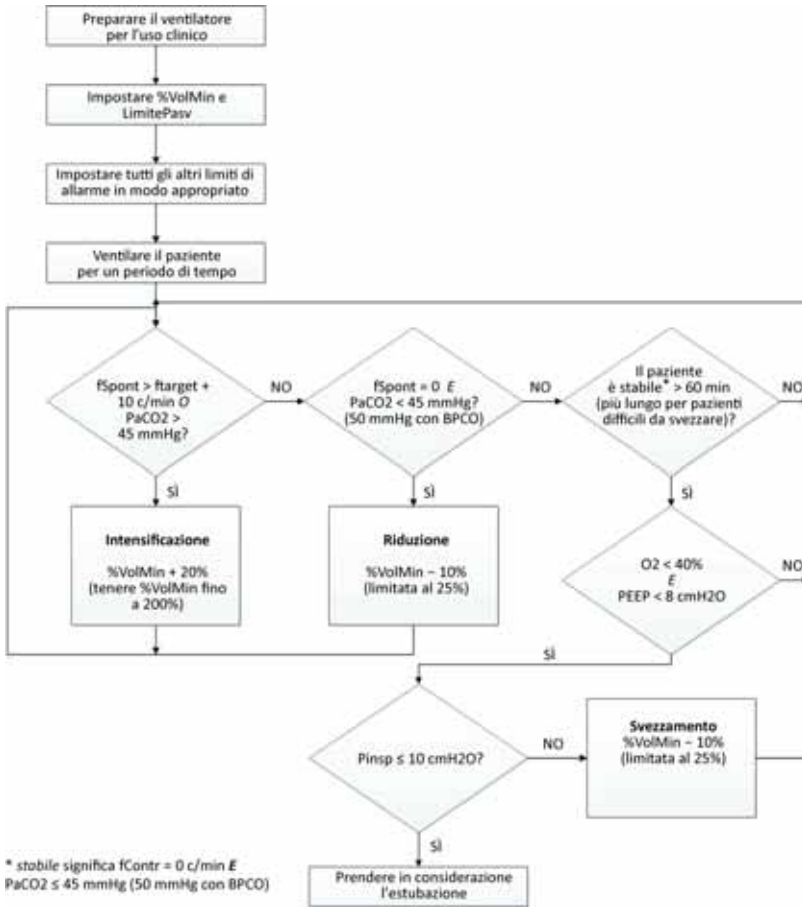
Aggiungere 20% se la temperatura corporea supera i 38,5 °C e 5% per ogni intervallo di 500 metri sopra il livello del mare.

- **PEEP**. Impostare in base alle esigenze cliniche.
 - **Ossigeno**. Impostare in base alle esigenze cliniche.
 - Impostare **Trigger**, **ETS**, **P-Rampa** in base alle condizioni del paziente.
7. Toccare **Conferma** per accettare le impostazioni.
 8. Connettere il paziente al ventilatore e iniziare la ventilazione. Vengono eseguiti tre respiri test.

C.4 Uso clinico dell'ASV

La Figura C-1 fornisce una panoramica del flusso di lavoro clinico dell'ASV.

Figura C-1 Uso clinico dell'ASV



C.4.1 Compensazione dello spazio morto del sistema

AVVISO

Le alterazioni dello spazio morto alveolare, dovute a squilibri dei rapporti ventilazione-perfusione, devono essere compensate mediante il comando %VolMin.

Il ventilatore HAMILTON-C3 calcola lo spazio morto anatomico sulla base del peso corporeo ideale (PCI) calcolato a partire dall'altezza del paziente inserita. Lo spazio morto è calcolato in misura pari a 2,2 ml per kg di peso. Questo valore di spazio morto corrisponde a un valore nominale valido, in media, per pazienti intubati con tubo endotracheale connesso al raccordo a Y del circuito del ventilatore tramite un raccordo flessibile standard. Se lo spazio morto in serie risulta alterato da una particolare configurazione artificiale, dovuto ad esempio all'utilizzo di uno scambiatore di calore e umidità con filtro (HMEF) o di circuiti non standard, occorre modificare l'impostazione Altezza paz., al fine di compensare gli effetti legati ad un aumento dello spazio morto, o anche a una riduzione rispetto alla norma.

C.5 Ventilazione con l'ASV

C.5.1 Mantenimento di una ventilazione adeguata

AVVERTENZA

Non è corretto regolare il peso corporeo ideale (mediante il comando Altezza paz.) per modificare il volume minuto. La regolazione del volume minuto deve essere sempre effettuata mediante il comando %VolMin.

Una volta avviata l'ASV, il ventilatore HAMILTON-C3 calcola un pattern respiratorio ottimale e i relativi valori target per volume corrente e frequenza, in base alle regole proprie dell'ASV. La pressione inspiratoria (P_{insp}), la frequenza meccanica (f_{Contr}), il tempo inspiratorio ed espiratorio vengono quindi regolati in modo da raggiungere i valori target. Per le regole strategiche di protezione polmonare, vedere la Sezione C.7.3.

Una volta raggiunti i valori target calcolati, è necessario valutare il risultato della ventilazione. Tutti i parametri monitorizzati dal ventilatore HAMILTON-C3 possono essere utilizzati a questo scopo. Tuttavia, per valutare la componente respiratoria dell'equilibrio acido-base ematico, si consiglia di effettuare l'emogasanalisi arteriosa e di regolare di conseguenza la ventilazione minuto. La Tabella C-1 riporta alcuni esempi di come regolare l'impostazione %VolMin.

Tabella C-1 Risultati dell'emogasanalisi, condizioni del paziente e possibili regolazioni dell'ASV

Condizione	Modifica di %VolMin	Osservazioni
Emogasanalisi arteriosa normale	Nessuno	--
PaCO ₂ alta	Aumentare il valore di %VolMin	Controllare le pressioni inspiratorie
PaCO ₂ bassa	Ridurre il valore di %VolMin	Controllare la pressione media delle vie aeree e lo stato di ossigenazione
Drive respiratorio elevato	Provare ad aumentare il valore di %VolMin	Prendere in considerazione la sedazione, gli analgesici o altri trattamenti
Saturazione di O ₂ bassa	Nessuno	Valutare l'opportunità di un aumento della PEEP/CPAP e/o dell'ossigeno

C.5.2 Revisione delle impostazioni degli allarmi

Per il monitoraggio del pattern respiratorio è necessario controllare regolarmente le impostazioni degli allarmi e impostare questi ultimi su valori clinicamente accettabili. Come descritto più avanti, l'ASV influenza il pattern respiratorio sulla base della meccanica respiratoria e nei limiti fissati dalle impostazioni dell'operatore. Tuttavia, non è inutile una corretta impostazione del sistema degli allarmi, che funziona in modo totalmente indipendente dall'ASV, e quindi può consentire di controllare in modo stretto le operazioni eseguite automaticamente dall'ASV.

Può capitare di selezionare un valore di %VolMin incompatibile con le regole di protezione polmonare dell'ASV (per una descrizione dettagliata, vedere la Sezione C.7.3). Di conseguenza, l'ASV cercherà di raggiungere la ventilazione massima possibile e contemporaneamente determinerà l'attivazione dell'allarme **ASV: target non ottenibile**.

Figura C-2 Esempio di impostazione %VolMin elevata incompatibile con le regole strategiche di protezione polmonare.

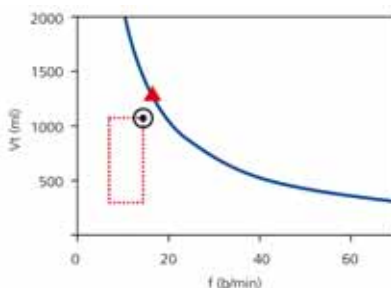


Tabella C-2 Interpretazione del pattern respiratorio a un'impostazione inferiore a 100% VolMin

Pinsp	fContr	fSpont	Interpretazione
> 10	> 10	0	Pericolo di ipoventilazione. Controllare l'emogasanalisi arteriosa e valutare l'opportunità di aumentare il valore di %VolMin.
> 10	0	Accettabile	Pattern di svezzamento applicato. Monitorare l'emogasanalisi arteriosa e lo sforzo respiratorio del paziente. Valutare l'opportunità di ridurre o aumentare il valore di %VolMin.
< 8	0	Accettabile	Respirazione non supportata. Prendere in considerazione l'estubazione.
> 10	0	Alto	Dispnea. Valutare l'opportunità di aumentare il valore di %VolMin. Valutare se necessario un diverso trattamento clinico. Controllare che l'elevata frequenza non sia dovuta a un fenomeno di auto-trigger.

C.6 Svezzamento

Lo svezzamento dei pazienti dalla ventilazione assistita è un'attività clinica che richiede notevole esperienza e implica ambiti che esulano i problemi di ventilazione. In questa appendice si intende fornire informazioni cliniche necessarie esclusivamente al funzionamento del ventilatore in modalità ASV.

L'ASV consente sempre ai pazienti di respirare spontaneamente. Gli episodi di respirazione spontanea possono verificarsi e sono supportati dall'ASV anche entro un periodo di ventilazione completamente controllata. In altre parole, lo svezzamento con l'ASV può iniziare così presto da risultare irriconoscibile dal punto di vista clinico. È quindi importante monitorare gli sforzi spontanei del paziente nel tempo.

L'andamento dello svezzamento può essere controllato con l'osservazione della schermata dei trend, mediante la rappresentazione grafica dei trend di pressione

inspiratoria (Pinsp), frequenza totale (fTotale) e frequenza spontanea (fSpont).

Può essere necessario ridurre l'impostazione %VolMin al 70% o meno per indurre il paziente a riprendere la respirazione spontanea. Se il paziente è in grado di resistere minuti o anche ore con un'impostazione bassa della %VolMin, ciò non significa che lo svezzamento è completo. In realtà, l'impostazione della %VolMin deve essere sempre interpretata in relazione al livello di Pinsp necessario per raggiungere la ventilazione minuto impostata. Solo se i valori di Pinsp e fContr sono al minimo, è possibile considerare completo lo svezzamento.

C.7 Descrizione funzionale dettagliata dell'ASV

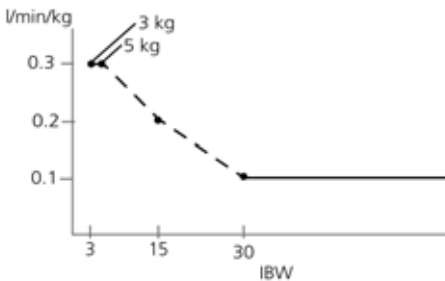
AVVISO

Nel testo, ad alcune equazioni relative alla ventilazione è assegnato un numero, (**x**), che viene poi utilizzato come riferimento nel testo.

C.7.1 Ventilazione minuto normale

L'ASV definisce la ventilazione minuto normale come illustrato nel grafico della Figura C-4.

Figura C-4 Ventilazione minuto normale come funzione del peso corporeo ideale (PCI)



Per i pazienti con un PCI ≥ 30 kg, la ventilazione minuto è calcolata in misura pari a $0,1 \text{ l/kg} * \text{PCI}$ (linea continua). Per i pazienti con un PCI < 30 kg, il valore è indicato dalla linea tratteggiata. La ventilazione minuto per un paziente di 15 kg viene calcolata pertanto nel modo seguente

$$0,2 \text{ l/kg} * 15 \text{ kg} = 3 \text{ l/min}$$

Per esempio, per un PCI di 70 kg, la ventilazione minuto normale corrisponde a 7 l/min.

C.7.2 Ventilazione minuto target

Quando si sceglie la modalità ASV, è necessario selezionare una ventilazione minuto appropriata per il paziente. La ventilazione minuto è impostata con il comando %VolMin; tale comando, insieme a quello di Altezza paz., determina la ventilazione minuto totale, in litri al minuto.

Un'impostazione della %VolMin del 100% corrisponde a una ventilazione minuto normale, vedere la Sezione C.7.1. Un'impostazione inferiore al 100% o superiore al 100% corrisponde a una ventilazione minuto inferiore o superiore al normale.

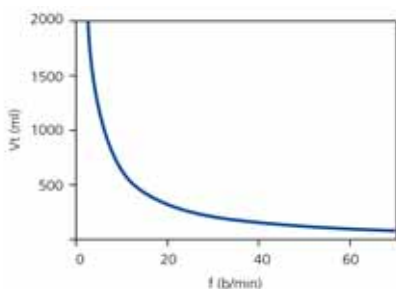
Partendo dall'impostazione di %VolMin, il sistema calcola la ventilazione minuto target, in l/min, in base alla seguente formula:

$$\text{PCI (in kg)} \times \text{VentMinNorm (in l/kg/min)} \times (\% \text{VolMin}/100)$$

dove VentMinNorm è la ventilazione minuto normale. Vedere la Figura C-4.

Per esempio, con un %VolMin di 100 e un PCI di 70 kg, è calcolato un VolMin target di 7 l/min. Questo valore target può essere raggiunto con diverse combinazioni di volume corrente (V_t) e frequenza respiratoria (f), come mostrato nella Figura C-5, in cui tutte le possibili combinazioni di V_t e f corrispondono alla linea scura, che rappresenta la curva del volume minuto target.

Figura C-5 VolMin = 7 l/min



Tutte le possibili combinazioni di V_t e f che danno luogo a una ventilazione minuto di 7 l/min corrispondono alla linea scura.

C.7.3 Strategia di protezione polmonare

Non tutte le combinazioni di V_t e f rappresentate nella Figura C-5 sono sicure per il paziente. Un volume corrente elevato comporterebbe una sovraddistensione polmonare, mentre un volume corrente troppo basso potrebbe non essere in grado di garantire alcuna ventilazione alveolare. Un altro rischio risiede in eventuali frequenze respiratorie insufficienti. Una frequenza elevata potrebbe portare ad un'iperinflazione dinamica o a una sovrapposizione di respiri, con conseguente sviluppo di un'AutoPEEP non desiderata. Una frequenza bassa può comportare ipoventilazione e apnea. Pertanto, è necessario limitare il numero delle possibili combinazioni di V_t e f .

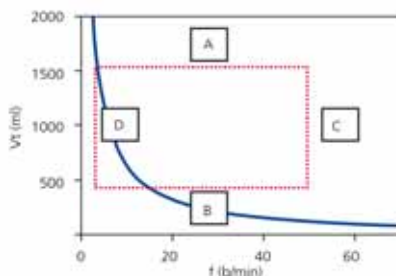
Per limitare le possibili combinazioni di V_t e f , l'ASV utilizza una doppia strategia:

- Le impostazioni dell'operatore per l'ASV determinano i limiti assoluti.
- I calcoli interni basati sui dati paziente misurati restringono ulteriormente i limiti per compensare i possibili errori

dell'operatore e adeguarsi alle variazioni della meccanica respiratoria.

L'effetto di questa strategia è mostrato nella Figura C-6 e spiegato nelle sezioni successive.

Figura C-6 Strategia di protezione polmonare



A: limite volume corrente alto

⚠ AVVERTENZA

Controllare l'impostazione di V_t alto per accertarsi che la ventilazione minuto target possa essere raggiunta anche nei pazienti passivi.

Il volume corrente applicato dall'ASV è limitato (vedere A nella Figura C-6) da tre impostazioni dell'operatore: limite di allarme Pressione alta, limite di allarme di V_t alto e Altezza paz.

L'operatore deve impostare il limite di allarme Pressione alta prima di connettere il paziente al ventilatore. La pressione massima applicata in modalità ASV è di 10 cmH₂O al di sotto del limite di Pressione alta.

Se l'operatore imposta un limite di allarme Pressione molto elevato, per esempio di 60 cmH₂O, il volume corrente target viene limitato dal secondo criterio: 15 ml/kg.

Inoltre, il target di volume corrente è limitato a $1,5 * \text{limite di } V_t$ alto, e il supporto di pressione effettivamente applicato è limitato in modo tale che, nei respiri meccanici, il volume inspirato non superi il limite di V_t alto per più di qualche respiro.

B: limite volume corrente basso

Il volume corrente target minimo applicato dall'ASV (vedere B nella Figura C-6) è determinato dal peso corporeo ideale calcolato in base all'altezza paziente impostata, e corrisponde a $4,4 \text{ ml/kg}$.

L'operatore deve usare cautela con volumi correnti bassi per evitare una ventilazione alveolare insufficiente. Il parametro determinante per la ventilazione alveolare è lo spazio morto (V_{ds}). Il volume corrente deve essere sempre superiore al valore di V_{ds} . Si ritiene diffusamente che sia possibile ottenere una prima approssimazione dello spazio morto in base alla semplice equazione seguente (Radford 1954).

Il limite minimo per il volume corrente si basa su questa equazione e deve corrispondere ad almeno il doppio dello spazio morto. In altre parole, il volume corrente minimo corrisponde a $4,4 * \text{PCI}$.

$$V_{ds} = 2,2 * \text{PCI} \quad (1)$$

C: limite frequenza massima

La frequenza massima (vedere C nella Figura C-6) dipende dal valore di %VolMin impostato dall'operatore e dal peso corporeo ideale, calcolato in base all'altezza del paziente impostata dall'operatore. L'equazione utilizzata per calcolare la frequenza massima è la seguente:

$$f_{\text{max}} = \text{VolMin target} / V_t \text{ minimo} \quad (2)$$

Tuttavia, se l'operatore impostasse un valore di %VolMin eccessivo, per esempio a 350%, la frequenza massima diventerebbe di 77 c/min . Per proteggere il

paziente da frequenze così elevate, l'ASV adotta un ulteriore meccanismo di sicurezza, che tiene conto della capacità del paziente di espirare.

Una misura della capacità di espirare è la costante di tempo espiratorio (RCesp). Per poter realizzare un'espiazione quasi completa al punto di equilibrio elastico del sistema respiratorio (90% della variazione di volume massima potenziale), in teoria è necessario un tempo espiratorio di almeno 2 volte RCesp.

Per questo motivo, l'ASV calcola la frequenza massima in base al principio che stabilisce un tempo di inspirazione minimo uguale a $1 * \text{RCesp}$ e un tempo di espirazione massimo uguale a $2 * \text{RCesp}$, che dà luogo all'equazione seguente:

$$f_{\text{max}} = 60 / (3 * \text{RCesp}) = 20 / \text{RCesp}$$

$$f_{\text{max}} \leq 60 \text{ c/min} \quad (3)$$

Questo limite si applica solo alla frequenza respiratoria del ventilatore e *non* alla frequenza respiratoria del paziente.

D: limite di frequenza minima

La frequenza target minima (vedere D nella Figura C-6) è predefinita in base al PCI. Vedere le Sezioni Tabelle C-4 e C-5.

C.7.4 Pattern respiratorio ottimale

La strategia di protezione polmonare limita le possibili combinazioni di V_t e f , tuttavia, l'ASV prescrive una combinazione target specifica. L'esempio nella Figura C-6 mostra uno spazio considerevole per la selezione all'interno del rettangolo punteggiato. Il processo di selezione è una funzione esclusiva dell'ASV. L'assunto fondamentale è che il pattern respiratorio ottimale coincide con quello che sarebbe scelto naturalmente dal paziente, se questi fosse totalmente privo di supporto alla

ventilazione, supponendo che sia capace di mantenere tale pattern.

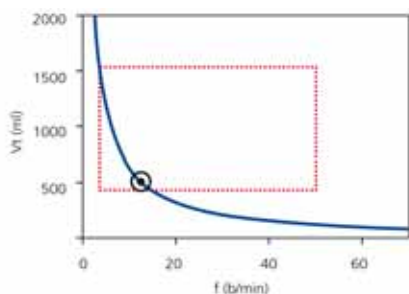
In base alle conoscenze attuali, la scelta del pattern respiratorio è governata o dal lavoro respiratorio necessario a mantenere un pattern, o dalla forza che è necessario applicare allo stesso scopo. L'ASV calcola la frequenza ottimale in base ai valori immessi dell'operatore per %VolMin e peso corporeo ideale (calcolato a partire dall'impostazione Altezza paz.), e alla misura di RCesp (vedere la Sezione C.8).

Una volta determinata la frequenza ottimale, che corrisponderà alla frequenza target, il volume corrente target viene calcolato come segue:

$$Vt = \text{VolMin target} / \text{frequenza ottimale} \quad (4)$$

La Figura mostra la posizione del pattern respiratorio target e i limiti di sicurezza imposti dalle regole strategiche di protezione polmonare.

Figura C-7 Anatomia della finestra di monitoraggio grafico dei target ASV



Il rettangolo rappresenta i limiti di sicurezza; il cerchio rappresenta il pattern respiratorio target.

C.7.4.1 Respiri iniziali: avvio della modalità ASV

A questo punto, ci si può chiedere come può l'ASV raggiungere i valori target in un dato paziente, senza sapere se il paziente sia o meno in grado di respirare spontaneamente. Per fare ciò, l'ASV utilizza una frequenza predefinita in base al PCI impostato. Per maggiori informazioni, vedere le Tabelle C-4 e C-5.

Ogni respiro attivato dal paziente è caratterizzato da un supporto di pressione e da un ciclaggio a flusso; ciò significa che il passaggio alla fase espiratoria è basato sul flusso. Al contrario, se il paziente non attiva il trigger, il respiro erogato dal ventilatore sarà effettuato a controllo di pressione e avrà un ciclaggio a tempo.

I seguenti comandi sono impostati dall'operatore (manuali):

- PEEP/CPAP
- Ossigeno
- P-Rampa
- ETS
- Tipo e sensibilità del trigger

I comandi sotto elencati sono regolati automaticamente dall'ASV e pertanto non possono essere impostati dall'operatore:

- Frequenza respiratoria meccanica: per cambiare la frequenza respiratoria totale
- Livello di pressione inspiratoria: per cambiare il volume inspiratorio
- Tempo inspiratorio: per consentire il flusso di gas nei polmoni
- Pattern respiratorio iniziale

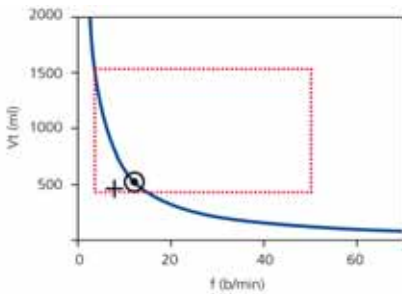
Per permettere un avvio dell'ASV in condizioni di sicurezza, l'operatore deve inserire il dato di altezza paziente, che verrà utilizzato per calcolare il peso corporeo ideale.

Vengono erogati tre respiri test iniziali. La frequenza e il volume corrente risultanti vengono misurati e confrontati con i valori target. A questo punto può iniziare la comparazione tra i dati effettivi di volume corrente e frequenza e i rispettivi valori target.

C.7.4.2 Avvicinamento ai valori target

La Figura C-8 illustra un possibile scenario dopo i tre respiri test iniziali. Il pattern respiratorio effettivo, rappresentato da un simbolo a croce, rivela una chiara deviazione rispetto al pattern target. Il compito dell'ASV consisterà ora nel portare la croce il più vicino possibile al cerchio.

Figura C-8 Esempio di una situazione dopo i tre respiri test iniziali



La croce rappresenta i valori effettivi misurati di V_t e frequenza.

Per il raggiungimento dei valori target, si adotta la seguente strategia:

- Se il V_t effettivo è $<$ del V_t target, la pressione inspiratoria viene aumentata.
- Se il V_t effettivo è $>$ del V_t target, la pressione inspiratoria viene ridotta.
- Se il V_t effettivo è $=$ al V_t target, la pressione inspiratoria viene lasciata invariata.

- Se la frequenza reale è $<$ della frequenza target, la frequenza f_{Totale} viene aumentata.
- Se la frequenza reale è $>$ della frequenza target, la frequenza f_{Totale} viene ridotta.
- Se la frequenza reale è $=$ alla frequenza target, la frequenza f_{Totale} viene lasciata invariata.

Come risultato di questa strategia, la croce rappresentata nella Figura C-8 si sposta verso il cerchio. Il V_t effettivo si calcola come valore medio dei volumi inspiratori ed espiratori degli ultimi 5 respiri. Questa definizione compensa in parte le perdite nel circuito respiratorio, incluse quelle del tubo endotracheale.

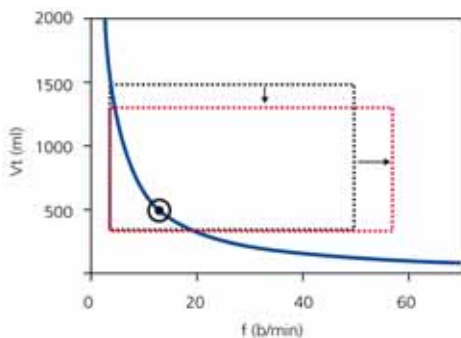
C.7.5 Regolazione dinamica della protezione polmonare

I valori preimpostati dall'operatore non vengono modificati dall'ASV e i limiti di sicurezza corrispondenti rimangono come definito precedentemente. Tuttavia, se la meccanica respiratoria del paziente si modifica, possono conseguire alcune variazioni automatiche di limiti di sicurezza, secondo i principi descritti nella Sezione C.7.3. I limiti di sicurezza sono aggiornati ad ogni respiro.

Ad esempio, se i polmoni diventano rigidi, il limite di volume corrente massimo si abbassa proporzionalmente e il limite di frequenza massima si alza.

Questa regolazione dinamica garantisce che l'ASV applichi un pattern respiratorio sicuro in qualsiasi momento. In termini di grafici, il rettangolo punteggiato cambia come illustrato nella Figura C-9.

Figura C-9 Limiti di protezione polmonare



I limiti di protezione polmonare vengono modificati dinamicamente e in base alla meccanica del sistema respiratorio.

Tuttavia, i limiti derivati dall'input dell'operatore non vengono mai violati.

C.7.6 Regolazione dinamica del pattern respiratorio ottimale

Una volta calcolato, il pattern respiratorio ottimale viene successivamente riesaminato a ogni respiro, in base alle misurazioni di RCesp. Si calcola un nuovo pattern respiratorio target utilizzando gli algoritmi ASV. In condizioni di stabilità clinica, i valori target restano inalterati. Diversamente, se la meccanica respiratoria del paziente si modifica, anche i valori target si modificano.

C.8 Dati tecnici della modalità ASV

La Tabella C-3 riporta i dati tecnici relativi all'ASV.

Tabella C-3 Dati tecnici della modalità ASV

Impostazioni dell'operatore relative all'ASV	
%VolMin	25% - 350%
Altezza paziente	Adulti: 130 - 250 cm Pazienti pediatrici: 30 - 150 cm
Calcoli interni	
PCI	In kg, è calcolato in base all'altezza paziente e al sesso (vedere la Sezione 4.2)
VolMin (target)	In l/min, il volume minuto target viene calcolato nel modo seguente: PCI (in kg) x VentMinNorm (in l/kg/min) x %VolMin/100 dove VentMinNorm è la ventilazione minuto normale in base alla Figura .
fTotale	In c/min
Vds	2,2 ml/kg PCI
Vt (target)	VolMin/ f(target)
Monitoraggio ASV	
Valori target (numerici)	VolMin, Vt, fTotale
Valori effettivi raggiunti (numerici)	VolMin, Vt, fTotale $Vt = (VTI+VTE)/2$
Stato del paziente (numerico)	fSpont, fContr, PInsp
Visualizzazione grafica (curva)	Curva fTotale-Vt, valore target, valore effettivo, limiti di sicurezza
Allarmi	
Tutti gli allarmi sono attivi, ad eccezione di quelli di apnea	Vedere il Capitolo 8
Speciale	ASV: verificare limite Pmax, ASV: target non ottenibile
Specifiche delle prestazioni	
Tempo di risposta (90% dello stato costante)	< 1 minuto (tipico)
Oscillazione in eccesso/difetto	< 25%

Tabella C-3 Dati tecnici della modalità ASV

Massima variazione di pressione per respiro	2 cmH ₂ O
Tempo di assestamento	< 120 s
Deviazione dello stato costante	< 10%
Regole di protezione polmonare	
Vt massimo	Dipende dall'impostazione del limite di allarme Pressione alta e dal rapporto volume/pressione (V/P), sempre < 22 x PCI Limitato a 1,5 x Vt alto.
Vt minimo	4,4 x PCI
Frequenza meccanica massima	La frequenza massima in ASV è il valore più piccolo della seguente condizione: <ul style="list-style-type: none"> • 60 c/min • 23 c/min * %VolMin/100 / (Peso ≥ 30 kg) • 20/RCesp
Frequenza target minima	5 - 15 c/min
Pinsp massima	Limite di allarme di <i>Pressione alta</i> - 10 cmH ₂ O - PEEP
Pinsp minima	5 cmH ₂ O sopra <i>PEEP/CPAP</i>
Tempo inspiratorio (TI) minimo	0,5 secondi oppure RCesp, a seconda di quale è maggiore
Tempo inspiratorio (TI) massimo	2 s
Tempo espiratorio (TE) minimo	2 x RCesp
Tempo espiratorio (TE) massimo	12 s
Range rapporto I:E	1:4 - 1:1
Volume corrente massimo	15 ml/kg

C.8.1 Impostazioni di avvio ASV

All'avvio dell'ASV, il ventilatore eroga tre respiri test. Il ventilatore seleziona automaticamente i valori di frequenza respiratoria totale (f_{Totale}), tempo inspiratorio (TI) e pressione inspiratoria (P_{Insp}), in base al peso corporeo ideale calcolato a partire dalle impostazioni di altezza e sesso del paziente effettuate dall'operatore e come specificato nelle seguenti tabelle.

Tabella C-4 Pattern respiratorio iniziale per pazienti adulti

PCI (kg)	P_{Insp} (cmH ₂ O)	TI (s)	Frequenza (c/min)	Frequenza target minima (c/min)
30 - 39	15	1	14	7
40 - 59	15	1	12	6
60 - 89	15	1	10	5
90 - 99	18	1,5	10	5
> 100	20	1,5	10	5

Tabella C-5 Pattern respiratorio iniziale per pazienti pediatrici

PCI (kg)	P_{Insp} (cmH ₂ O)	TI (s)	Frequenza (c/min)	Frequenza target minima (c/min)
3 - 5	15	0,4	30	15
6 - 8	15	0,6	25	12
9 - 11	15	0,6	20	10
12 - 14	15	0,7	20	10
15 - 20	15	0,8	20	10
21 - 23	15	0,9	15	7
24 - 29	15	1	15	7

D

NIV - Ventilazione non invasiva

D.1	Panoramica	326
D.2	Vantaggi della ventilazione non invasiva	327
D.3	Requisiti per l'utilizzo.	327
D.4	Controindicazioni	327
D.5	Potenziati reazioni avverse	328
D.6	Scelta dell'interfaccia paziente.	328
D.7	Impostazioni dei comandi	328
D.8	Allarmi	329
D.9	Parametri monitorizzati	330
D.10	Ulteriori note sull'impiego della ventilazione non invasiva	330
D.11	Bibliografia	331

D.1 Panoramica

AVVISO

- Nei pazienti in condizioni critiche, la ventilazione non invasiva deve essere utilizzata esclusivamente da personale adeguatamente addestrato ed esperto.
- In via precauzionale, durante ventilazione non invasiva è necessario tenere a disposizione tutto il necessario per intubare il paziente, in modo da poter iniziare una ventilazione invasiva in qualsiasi momento.
- L'uso di una maschera può aumentare lo spazio morto. Quando si impiega la ventilazione non invasiva, seguire sempre le istruzioni del produttore della maschera.
- Se si utilizza la modalità neonatale di ventilazione non invasiva nCPAP-PS, vedere il Capitolo 5.

Le modalità NIV (ventilazione non invasiva) e NIV-ST (ventilazione non invasiva spontanea/temporizzata) rappresentano l'implementazione della ventilazione non invasiva a pressione positiva (NPPV). La ventilazione NPPV può utilizzare come interfaccia paziente una maschera, un boccaglio o un casco piuttosto che un tubo invasivo, come il tubo endotracheale.

Utilizzata da anni nell'assistenza domiciliare e nelle terapie subacute, la NPPV può giovare anche ai pazienti sottoposti a ventilazione in terapia intensiva riducendo la necessità di intubazione e favorendo un'estubazione precoce. Sono stati chiaramente dimostrati una serie di vantaggi, tra cui una ridotta mortalità (pazienti con BPCO), un tempo di ventilazione ridotto (pazienti con BPCO e insufficienza respira-

toria acuta), e un minore tasso di complicanze (relative alle polmoniti associate al ventilatore)^{1,2}.

Nel contesto che stiamo considerando, la ventilazione non invasiva è concepita per pazienti con attività respiratoria spontanea e viene fornita usando come interfaccia una maschera senza aperture di sfiato. Poiché questo circuito paziente aperto determina perdite di aria attorno alla maschera e attraverso la bocca, il ventilatore raggiunge e mantiene la pressione prescritta regolando il flusso inspiratorio. Quando la perdita è notevole, il flusso inspiratorio del ventilatore può raggiungere valori considerevoli, fino a 240 l/min, compensando così, almeno in parte, la perdita. La modalità NIV è stata anche progettata in modo da minimizzare il disturbo e fastidi legati agli allarmi dovuti alle perdite.

La NIV costituisce un adattamento della modalità SPONT, mentre la NIV-ST è un adattamento della modalità PSIMV+. La principale differenza tra la modalità SPONT e la NIV o tra la modalità PSIMV+ e la NIV-ST, sta nel fatto che le modalità SPONT e PSIMV+ sono concepite per pazienti intubati, mentre le modalità NIV sono progettate per l'uso con una maschera o altra interfaccia paziente non invasiva. Per le specifiche tecniche delle modalità di ventilazione non invasiva, vedere l'Appendice A.

1. Mehta S et al. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Feb;163(2):540-77.
2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respiratory Care* 2004 Jul;49(7):810-25.

D.2 Vantaggi della ventilazione non invasiva

La ventilazione non invasiva offre i seguenti vantaggi a breve termine^{1,2}:

- Allevia i sintomi della patologia respiratoria
- Ottimizza il comfort del paziente
- Riduce il lavoro respiratorio
- Migliora o stabilizza lo scambio di gas
- Migliora la sincronizzazione paziente-ventilatore
- Minimizza i rischi associati a inalazione, intubazione, lesioni a mucose e denti e a reazioni emodinamiche

La ventilazione non invasiva offre i seguenti vantaggi a lungo termine:

- Migliora la durata e la qualità del sonno
- Migliora la qualità della vita
- Migliora lo stato funzionale
- Prolunga la sopravvivenza

D.3 Requisiti per l'utilizzo

⚠ ATTENZIONE

- *Per prevenire possibili danni al paziente, NON usare la ventilazione non invasiva in pazienti con respirazione spontanea assente o irregolare. Con la ventilazione non invasiva si intende fornire un supporto ventilatorio supplementare ai pazienti in grado di respirare regolarmente in modo spontaneo.*

- *Per prevenire possibili danni al paziente, NON tentare di usare la ventilazione non invasiva in pazienti intubati.*

Per utilizzare la ventilazione non invasiva, accertarsi che siano soddisfatti i seguenti requisiti:

- Le istruzioni del medico devono essere rigorosamente seguite.
- Il paziente non deve essere intubato.
- Il paziente deve essere in grado di attivare il trigger del ventilatore e deve presentare un respiro regolare e spontaneo.
- Il paziente deve essere cosciente.
- Le vie aeree del paziente devono essere adeguatamente pervie.
- Il paziente deve essere monitorizzato con monitor esterni.
- L'intubazione deve essere sempre possibile.
- La maschera deve adattarsi al viso correttamente.

D.4 Controindicazioni

- Intolleranza all'interfaccia
- Incapacità di attivare il trigger del ventilatore
- Lesioni al viso o al cervello
- Recente intervento chirurgico alle alte vie aeree o all'esofago
- Instabilità emodinamica
- Distensione gastrica
- Incapacità di proteggere le vie aeree

1. Mehta S et al. Noninvasive ventilation. Am J Respir Crit Care Med 2001 Feb;163(2):540-77.

2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. Respiratory Care 2004 Jul;49(7):810-25.

D.5 Potenziali reazioni avverse

- Aspirazione, insufflazione gastrica
- Congiuntiviti
- Aumento della pressione intracranica (ICP)
- Diminuzione della pressione arteriosa
- Claustrofobia per ri-respirazione di CO₂
- Disagio/dissinchronia
- Lesioni cutanee

D.6 Scelta dell'interfaccia paziente

ATTENZIONE

Accertarsi di seguire le istruzioni per l'uso del produttore quando si utilizza qualsiasi interfaccia paziente non invasiva. L'uso non corretto delle maschere può causare irritazioni cutanee.

L'efficacia della ventilazione non invasiva è fortemente influenzata dalla qualità e dalle prestazioni dell'interfaccia paziente utilizzata.

Sono supportati i seguenti tipi di interfaccia:

- Maschera facciale (oronasale) che copre la bocca e il naso
- Maschera nasale che copre solo il naso
- Boccaglio
- Casco

In generale, l'interfaccia da utilizzare per la ventilazione non invasiva deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Deve essere del tipo senza aperture di sfiato

- Deve essere possibile controllare la dispersione di gas senza dovere applicare la maschera con eccessiva pressione
- Il materiale in contatto con il viso deve essere morbido, biocompatibile e analergico
- Deve essere facile da posizionare e rimuovere
- Deve rimanere posizionata correttamente quando il paziente muove la testa

Se si prova ad usare una maschera nasale ma si osserva una perdita di gas significativa dalla bocca aperta, passare a una maschera facciale.

D.7 Impostazioni dei comandi

AVVERTENZA

Il volume espirato dal paziente può essere differente dal volume espirato misurato a causa delle perdite attorno alla maschera.

ATTENZIONE

Pressioni di picco superiori a 33 cmH₂O possono aumentare il rischio di inalazione dovuta a insufflazione gastrica¹. Durante la ventilazione con pressioni di questo livello, considerare l'opportunità di passare a una modalità invasiva.

In presenza di una perdita significativa, è possibile che il flusso inspiratorio non scenda mai sotto il valore di ETS, impedendo in tale modo al ventilatore di pas-

1. Bach JR, Alba AS, Saporito LR. Intermittent positive pressure ventilation via the mouth as an alternative to tracheostomy for 257 ventilator users. Chest 1993;103:174-182.

sare alla fase espiratoria, con tempi inspiratori virtualmente infiniti. Per questo motivo, è stata aggiunta l'impostazione di **TI max**, che costituisce un mezzo alternativo per il passaggio alla fase espiratoria. Quando l'inspirazione si protrae oltre il valore di **TI max**, il ventilatore cicla alla fase espiratoria.

Tuttavia, risulta più confortevole per il paziente il ciclaggio all'espirazione basato sull'impostazione **ETS** piuttosto che **TI max**. Accertarsi che l'impostazione **TI max** sia sufficiente a consentire all'**ETS** di fare terminare l'inspirazione. La regolazione dell'impostazione **TI max** comporta un aumento o una riduzione del tempo inspiratorio consentito. Se si aumenta il valore di **ETS** oltre il 25% predefinito, si consentirà al ventilatore di ciclare per terminare l'inspirazione a un flusso maggiore, in modo da compensare perdite maggiori.

È necessario porre particolare attenzione su altri comandi. Osservare con attenzione l'interazione paziente/ventilatore. La presenza di perdite in questa modalità comporta una riduzione della **PEEP/CPAP** effettiva applicata e dà origine ad autoattivazioni del trigger. Regolare il valore di **Psupporto** o **Pinsp** in modo da ottenere volumi correnti appropriati. Regolare ulteriormente la **PEEP/CPAP**, considerando l'ossigenazione e l'**AutoPEEP**.

D.8 Allarmi

AVVISO

L'allarme **Respiro interrotto, limite di Vt alto** è inattivo nelle modalità di ventilazione non invasiva.

A causa delle variazioni e dell'imprevedibilità dell'entità della perdita, gli allarmi di volume sono meno significativi nella modalità di ventilazione non invasiva rispetto alle altre modalità. Gli allarmi si basano sul volume dei gas espirati, misurato dal sensore di flusso; questo valore può risultare molto più basso del volume corrente erogato, poiché il volume corrente erogato è la somma del **VTE** visualizzato e del volume delle perdite. Per evitare la fastidiosa attivazione degli allarmi di volume, impostare gli allarmi **Vt** basso e **VolMinEsp** su un livello basso.

Tuttavia, poiché le modalità di ventilazione non invasiva sono modalità basate sulla pressione, è necessario prestare attenzione agli allarmi relativi alla pressione. Se è possibile mantenere la **PEEP** e la pressione inspiratoria impostate, il ventilatore sta compensando la perdita di gas in misura sufficiente.

D.9 Parametri monitorizzati

AVVISO

- A causa delle variazioni e dell'imprevedibilità dell'entità della perdita, i valori numerici dei seguenti parametri non possono essere utilizzati per l'analisi affidabile delle condizioni del paziente: **VolMinEsp**, **RCesp**, **Rinsp**, **Flussolns**, **AutoPEEP** e **Cstat**. Pertanto, il monitoraggio costante dei parametri clinici e del comfort del paziente è di importanza fondamentale.
- I parametri **VTE NIV**, **VolMin NIV**, **MVSpont NIV** e **MVperso** sono compensati dalle perdite e sono utilizzati nelle modalità non invasive. Questi parametri sono stime e non rispecchiano i valori esatti.

È possibile che, a causa delle dispersioni che si verificano dall'interfaccia paziente, i volumi espirati visualizzati nelle modalità di ventilazione non invasiva siano considerevolmente inferiori ai volumi erogati. Attraverso il sensore di flusso, viene misurato sia il volume erogato che il volume corrente espirato; la differenza viene visualizzata sul ventilatore come **Vol. perso** in % e come **MVperso** in l/min. Utilizzare il valore di **Vol. perso** e **MVperso** per valutare se il tipo di maschera o di altra interfaccia non invasiva applicata al paziente è più o meno adatta allo scopo.

La perdita a livello dell'interfaccia paziente influisce sulla misurazione del volume corrente, mentre le perdite che si verificano all'interno del circuito paziente non influiscono sulla misurazione del volume corrente.

Per valutare lo stato della ventilazione del paziente possono essere utilizzati, oltre a

tutti gli altri parametri clinici, anche i parametri **TI**, **Ppicco**, **PEEP/CPAP**, **I:E**, **fTotale**, **Pmedia** e **fSpont**.

D.10 Ulteriori note sull'impiego della ventilazione non invasiva

AVVISO

Se non è possibile migliorare l'adattamento della maschera, selezionare un metodo di trattamento alternativo.

Per alcune caratteristiche esclusive della ventilazione non invasiva, durante l'impiego di queste modalità è importante tenere presenti i punti descritti di seguito. Nel rispetto delle migliori pratiche, tenere il paziente sotto stretto controllo per valutare l'adeguatezza della terapia prescritta.

Sincronizzazione del paziente

Per ottimizzare la sincronizzazione del paziente, è importante regolare il trigger e l'ETS in base allo sforzo del paziente.

Funzione IntelliTrig (trigger intelligente)

Grazie alla funzione IntelliTrig, il ventilatore è in grado di adattarsi automaticamente alle variazioni del pattern respiratorio e alle perdite di sistema, in modo da ottenere una sincronizzazione ottimale tra il paziente e il ventilatore.

Per ottenere questa sincronizzazione, la funzione IntelliTrig compensa un'eventuale perdita o resistenza tra il ventilatore e il paziente e, ad ogni respiro, misura le perdite a livello dell'interfaccia paziente (maschera). In base a queste informazioni, la funzione IntelliTrig adatta il meccanismo di trigger in modo tale che le perdite e la

variazione del pattern respiratorio non influenzino la sensibilità del trigger impostata dall'operatore (trigger a flusso o a pressione).

Mantenimento della PEEP e prevenzione dell'autoattivazione del trigger

Nelle modalità di ventilazione non invasiva, possono essere presenti perdite di notevole entità, che possono comportare la riduzione della PEEP/CPAP applicata effettiva e dare origine a un'autoattivazione del trigger. Se non si riesce a raggiungere il livello di PEEP/CPAP impostato, controllare che la maschera si adatti bene al paziente.

Il ventilatore mantiene la PEEP mediante l'interazione tra la valvola espiratoria e un flusso di base compensatorio erogato dalla valvola di controllo attraverso il circuito paziente.

L'allarme **Caduta PEEP** segnala perdite non compensate (cioè, quando la PEEP/CPAP misurata è inferiore di 3 cmH₂O alla PEEP/CPAP impostata).

Verifica dell'adattamento e della posizione della maschera

Per il funzionamento corretto delle modalità di ventilazione non invasiva, è necessario che la maschera si adatti perfettamente alla faccia del paziente e rimanga fissa in posizione.

Controllare regolarmente la posizione della maschera e, se necessario, regolarla. Se la maschera scivola lasciando scoperti naso e bocca del paziente (disconnessione), riposizionare e fissare la maschera. Reagire in modo immediato e appropriato agli allarmi.

Il parametro Vol. perso del ventilatore è un indicatore del grado di adattamento della maschera. Per valutare il corretto adatta-

mento della maschera, verificare che il paziente sia in grado di attivare e portare a termine un respiro con ciclaggio a flusso, e controllare che:

$$\text{Picco} = (\text{PEEP/CPAP} + \text{Psupporto/Pinsp}) \pm 3 \text{ cmH}_2\text{O}$$

Ri-respirazione di CO₂ nella ventilazione non invasiva

È possibile che nella ventilazione non invasiva la ri-respirazione di CO₂ per ciclo respiratorio aumenti. In genere, ciò non rappresenta una condizione critica, poiché nella ventilazione non invasiva ci sono anche perdite generalmente significative. Può accadere di ri-respirare CO₂ per la mancata riduzione dello spazio morto che si ottiene con un tubo endotracheale o tracheostomico e perché con la maschera o con un'altra interfaccia non invasiva si crea ulteriore spazio morto. Quando si prescrive un tipo specifico di interfaccia paziente non invasiva, è necessario tenere conto dello spazio morto supplementare. Nonostante l'impiego di un'interfaccia non invasiva, è possibile che la ventilazione dello spazio morto per minuto si riduca quando la terapia comporta un aumento del volume corrente e una riduzione della frequenza respiratoria.

D.11 Bibliografia

La bibliografia è disponibile sul sito Web di Hamilton Medical, www.hamilton-medical.com.

E

Opzione del sensore di CO₂: Capnografia volumetrica

E.1	Panoramica	334
E.2	Eliminazione della CO ₂ ($V'CO_2$).	334
E.3	End-tidal CO ₂ (PetCO ₂ e FetCO ₂)	335
E.4	Spazio morto delle vie aeree (V _{ds})	335
E.5	Ventilazione minuto alveolare (Valv)	336
E.6	Forma del capnogramma.	336
E.7	Formule.	338
E.8	Bibliografia	338

E.1 Panoramica

Il ventilatore utilizza la capnografia volumetrica come metodo per valutare la qualità e la quantità della ventilazione.

Il dispositivo è in grado di fornire le misurazioni della capnografia volumetrica, quali:

- La misurazione dell'**eliminazione della CO₂ (V'CO₂)** permette la valutazione della frequenza metabolica (per esempio, il valore è alto nei casi di sepsi, tetano, ecc.) e dell'andamento del trattamento.
- Le misurazioni dell'**end-tidal CO₂ (PetCO₂ e FetCO₂)** permettono la valutazione della CO₂ arteriosa (notare che sono inaccurate nell'embolia polmonare).
- Le misurazioni dello **spazio morto delle vie aeree (V_{ds})** e della ventilazione minuto alveolare (Valv) permettono la valutazione della ventilazione alveolare effettiva (rispetto alla ventilazione minuto).
- La **forma del capnogramma (slope-CO₂)** permette la valutazione di BPCO, asma e ventilazione inefficiente.
- La **frazione dello spazio morto fisiologico (VD/Vt)** permette la valutazione del rischio (Nuckton 2002).

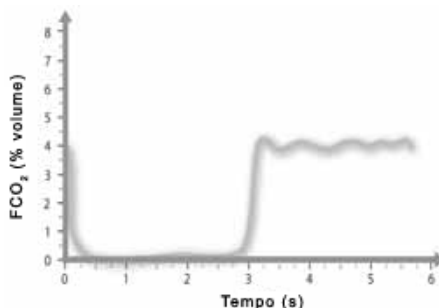
E.2 Eliminazione della CO₂ (V'CO₂)

Per convertire un capnogramma basato sul tempo in un capnogramma volumetrico, la CO₂ deve essere combinata con il flusso. La Figura E-3 mostra il volume della CO₂ espirata in un respiro, combinando una curva tipica della FetCO₂ rispetto al tempo (Figura E-1) con la curva del flusso (Figura E-2) per un paziente sottoposto a ventilazione meccanica.

L'area sotto la curva espiratoria (B) meno l'area sotto la curva inspiratoria (A) rappresenta il trasferimento netto della CO₂ fuori dai polmoni per respiro o la VCO₂.

L'eliminazione della CO₂ (V'CO₂) è ottenuta aggiungendo la VCO₂ ad ogni respiro e dividendo la somma per il tempo totale in minuti (Noe 1963). Per interpretare i valori della V'CO₂ è essenziale che vi siano condizioni di stabilità clinica (Brandi 1999). Pertanto la V'CO₂ rappresenta l'eliminazione della CO₂, ma non necessariamente la produzione della CO₂. Nella letteratura di riferimento o nella Tabella E-1 si possono trovare i valori normali della V'CO₂.

Figura E-1 Capnogramma tipico di un paziente sottoposto a ventilazione a pressione controllata, che mostra la concentrazione frazionale della CO₂ raffigurata in relazione al tempo.¹



1. L'inspirazione inizia al tempo 0, mentre l'espirazione inizia a 2,75 secondi circa. Il gas inspiratorio, inizialmente, contiene CO₂ (ri-respirazione) che viene eliminata dal raccordo a Y.

Figura E-2 Spirogramma tipico di un paziente sottoposto a ventilazione a pressione controllata (stesso respiro mostrato nella Figura E-1).¹

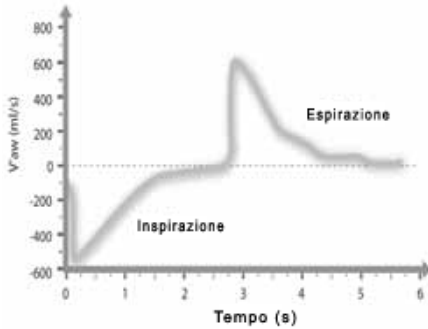
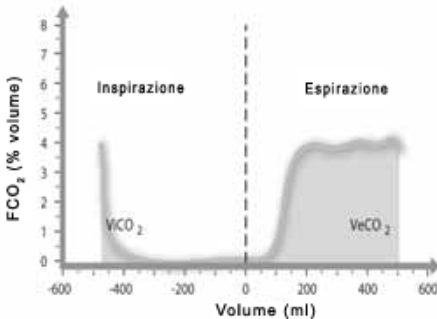


Figura E-3 Combinazione di capnogramma e spirogramma (ovvero la concentrazione dell'end-tidal CO₂ frazionale raffigurata in relazione al volume)²



1. Il flusso che entra nel paziente (inspirazione) è negativo, mentre il flusso che fuoriesce dal paziente (espirazione) è positivo. La curva del flusso espiratorio è una curva di decadimento esponenziale. Notare che nei pazienti che respirano spontaneamente, le curve di flusso possono avere forme diverse.
2. ViCO₂ è il volume della CO₂ inspirata, mentre VeCO₂ è il volume della CO₂ espirata. L'eliminazione netta della CO₂ è VeCO₂ - ViCO₂. ViCO₂, un volume negativo che indica la CO₂ ri-respirata, normalmente viene ommesso.

E.3 End-tidal CO₂ (PetCO₂ e FetCO₂)

Il valore massimo della CO₂ misurata durante l'espirazione viene normalmente considerato il valore dell'end-tidal CO₂ e viene espresso come pressione parziale (PetCO₂) o concentrazione frazionale di CO₂ nel gas secco (FetCO₂).

In letteratura o nella Tabella E-1 si possono trovare i valori normali della PetCO₂ e della FetCO₂.

E.4 Spazio morto delle vie aeree (V_ds)

AVVISO

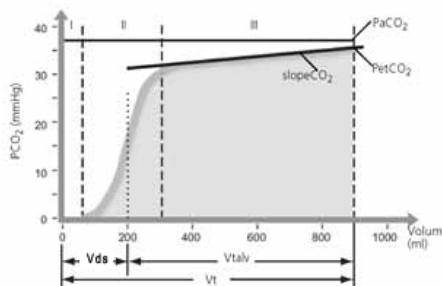
Lo spazio morto delle vie aeree (V_ds) è un'approssimazione dello spazio morto anatomico.

La misurazione dello spazio morto delle vie aeree con un capnogramma volumetrico fornisce un'efficace misura in vivo del volume perso nelle vie aeree di conduzione. Dividendo il capnogramma in fasi³ (Figura E-4), V_ds può essere calcolato come il più piccolo spazio morto misurabile, essenzialmente il volume espirato fino alla fase II. Il calcolo, descritto in letteratura (Wolf 1989 e Åström 2000) consiste in un numero di step computazionali, che tengono conto della pendenza del plateau alveolare.

In letteratura o nella Tabella E-1 si possono trovare i valori normali di V_ds.

3. In una prima descrizione dettagliata (Folkow 1955), si può pensare che il capnogramma sia diviso in fasi: fase I (assenza di CO₂), fase II (rapido aumento della CO₂) e fase III (plateau alveolare).

Figura E-4 Interpretazione di un capnogramma volumetrico¹



E.5 Ventilazione minuto alveolare (Valv)

La ventilazione minuto non solo include la ventilazione dei polmoni, ma anche la ventilazione che è sprecata nelle vie aeree. Pertanto, un'elevata ventilazione minuto non indica definitivamente il raggiungimento effettivo degli spazi alveolari. Per esempio, un volume corrente di 100 ml a 80 c/min fornisce la stessa ventilazione minuto di un volume corrente di 500 ml a 16 c/min, senza apportare, tuttavia, reali benefici al paziente, in quanto si verifica solamente la ventilazione dello spazio morto. La ventilazione alveolare viene definita come

$$\text{Valv} = \text{VolMin} - V'Daw$$

dove

$$\text{VolMin} = f \cdot Vt$$

e

$$V'Daw = f \cdot Vds$$

1. Fase I: puro spazio morto delle vie aeree, dal punto di misurazione della CO₂ attraverso i polmoni. Fase II: media ponderata del gas alveolare proveniente da differenti distretti polmonari, in corrispondenza della posizione del sensore; la misurazione è V_{ds}. Fase III: plateau alveolare; la misurazione è slopeCO₂ insieme all'end-tidal CO₂, PetCO₂ o FetCO₂.

o

$$\text{Valv} = f \cdot (Vt - Vds)$$

Perciò, Valv è il parametro pertinente per misurare la ventilazione.

Non tutto il gas che entra negli alveoli partecipa allo scambio di gas. Parte del gas finisce nei distretti polmonari non perfusi o ipoperfusi. Per misurare l'efficienza della ventilazione alveolare, la PaCO₂ deve essere determinata tramite emogasanalisi arteriosa. Il rapporto della pressione parziale alveolare da mista a ideale rappresenta una misura dell'efficienza alveolare (Severinghaus 1957).

In letteratura o nella Tabella E-1 si possono trovare i valori normali di Valv.

E.6 Forma del capnogramma

La pendenza del plateau alveolare (slopeCO₂) è una caratteristica della forma del capnogramma volumetrico. Tale pendenza è misurata nel centro geometrico della curva, che viene definito come la metà dei due quarti tra il V_{ds} e la fine dell'espiazione (Wolf 1989, Aström 2000). Nei pazienti con BPCO si osserva una pendenza ripida, mentre nei pazienti nel postoperatorio si osserva un plateau piatto. Nei pazienti normali, una pendenza ripida può indicare un problema tecnico.

In letteratura o nella Tabella E-1 si possono trovare i valori normali di slopeCO₂.

Tabella E-1 Esempi di valori "normali" o attesi in pazienti ventilati meccanicamente¹

Descrizione	Unità ²	Normale	Riferimento
Vds	ml BTPS	2,2 ml/kg PCI	Radford 1954
slopeCO2	%CO2/l	31324*Vt - 1,535	Aström 2000
V'CO2 ³	ml/min STPD	2,6 - 2,9 ml/min/kg	Weissmann 1986, Wolff 1986
FetCO2 ⁴	%	5,1% - 6,1%	Wolff 1986
Valv	mmHg (kPa)	36 mmHg (4,8 kPa)	Kiiski, Takala 1994 ⁵
VD/Vt	ml/min BTPS	52 - 70 ml/min/kg peso corporeo effettivo	
VD/Vtbohr	--	Normale: 0,36 - 0,42 Alta: > 0,63 ±0,1	Kiiski, Takala 1994, Wolff 1986, Nuckton 2002 ⁶

1. Questi valori sono a scopo illustrativo e non sostituiscono il trattamento indicato dal medico.
2. Volumi di gas come la ventilazione minuto e i volumi correnti sono solitamente misurati in BTPS. Volumi di gas specifici sono espressi in STPD. I fattori di conversione si possono trovare nei libri di testo di fisica.
3. $V'CO_2 = Valv * FetCO_2$
4. $FetCO_2 = PetCO_2 / (Pb - PH_2O)$
5. $Valv = V'CO_2 / FetCO_2$ STPD
 Valore più basso in un range di normalità: $Valv = 2,6 / 0,061 = 43 * ml * kg / min * STPD = 52 * ml * kg / min * BTPS$
 Valore più alto in un range di normalità: $Valv = 2,9 / 0,051 = 57 * ml * kg / min * STPD = 70 * ml * kg / min * BTPS$
6. VD/Vtbohr è equivalente a VD/Vt se la PetCO2 è identica alla PaCO2. Questa è la situazione nei polmoni normali. Nei polmoni malati, tuttavia i valori di PetCO2 e PaCO2 non sono identici. Classico esempio è l'embolia polmonare.

E.7 Formule

Ventilazione corrente alveolare (V_{talv})

$$V_{talv} = V_t - V_{dS}$$

Ventilazione minuto alveolare (V_{alv})

$$V_{alv} = f \cdot V_{talv}$$

Volume di CO₂ eliminata in un respiro (V_{CO₂})

$$V_{CO_2} = V_e \cdot C_{CO_2} - V_i \cdot C_{CO_2}$$

Concentrazione frazionale di CO₂ nel gas espirato (F_{eCO₂})

$$F_{eCO_2} = V'_{CO_2} / V_{olMin}$$

Pressione parziale di CO₂ nel gas espirato (P_{eCO₂})

$$P_{eCO_2} = F_{eCO_2} \cdot (P_b - P_{H_2O})$$

Frazione dello spazio morto Bohr (V_{Dbohr}/V_t)

(Nota: V_t in questa formula deve essere in ml STPD)

$$V_{Dbohr}/V_t = 1 - (V_e \cdot C_{CO_2} / (V_t \cdot F_{eCO_2}))$$

Frazione dello spazio morto fisiologico (V_D/V_t)

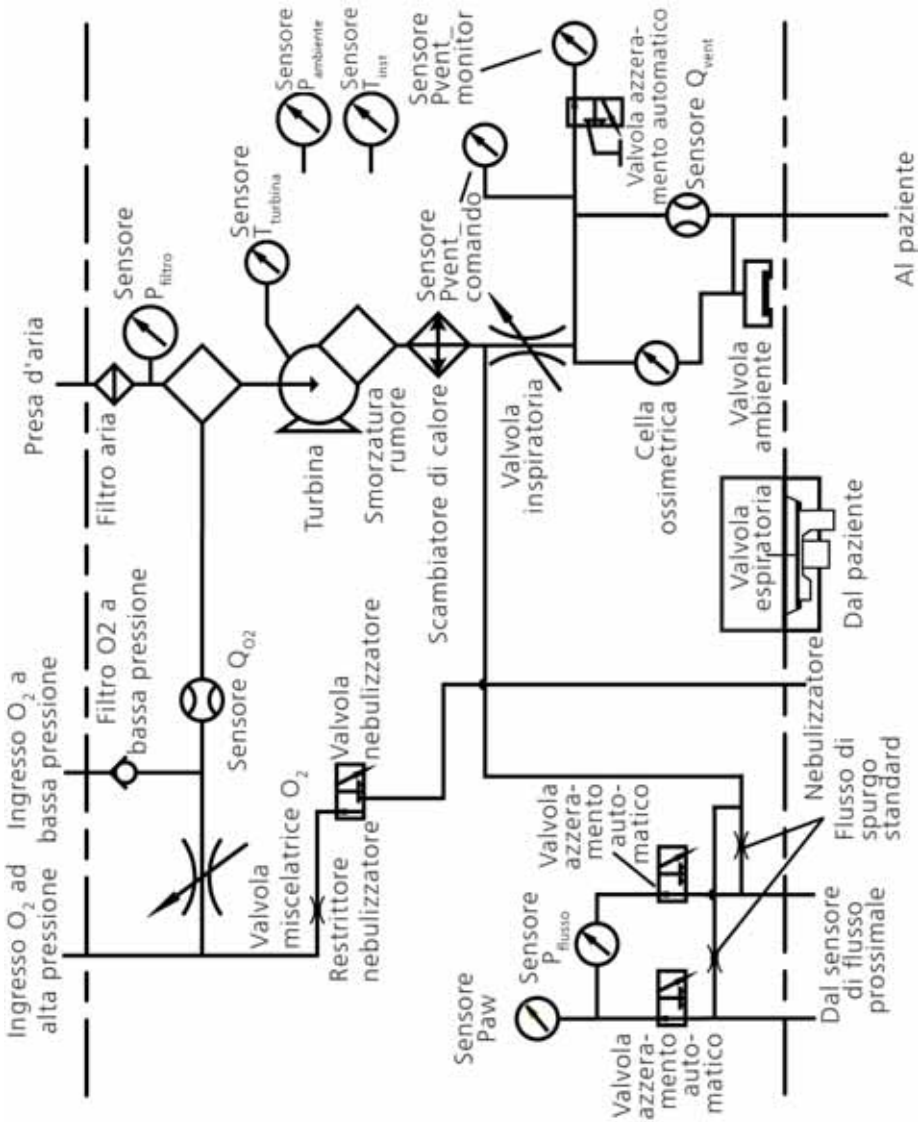
$$V_D/V_t = 1 - ((V_e \cdot C_{CO_2} / V_t) / (P_aCO_2 / (P_b - P_{H_2O})))$$

E.8 Bibliografia

La bibliografia è disponibile sul sito Web di Hamilton Medical, www.hamilton-medical.com.

F

Schema pneumatico



G

Componenti e accessori

G.1 Panoramica

Questa Appendice contiene un elenco dei componenti disponibili per il ventilatore HAMILTON-C3.

AVVERTENZA

Per garantire il corretto funzionamento del ventilatore, impiegare solo i componenti e gli accessori specificati nell'Appendice e nel catalogo dei prodotti o che sono specificati come compatibili con questo ventilatore.

AVVISO

- Non tutti i componenti sono disponibili in tutti i mercati.
- Per i componenti e gli accessori aggiuntivi, vedere il Catalogo dei prodotti o contattare il rappresentante Hamilton Medical.

Figura G-1 Componenti e accessori del ventilatore

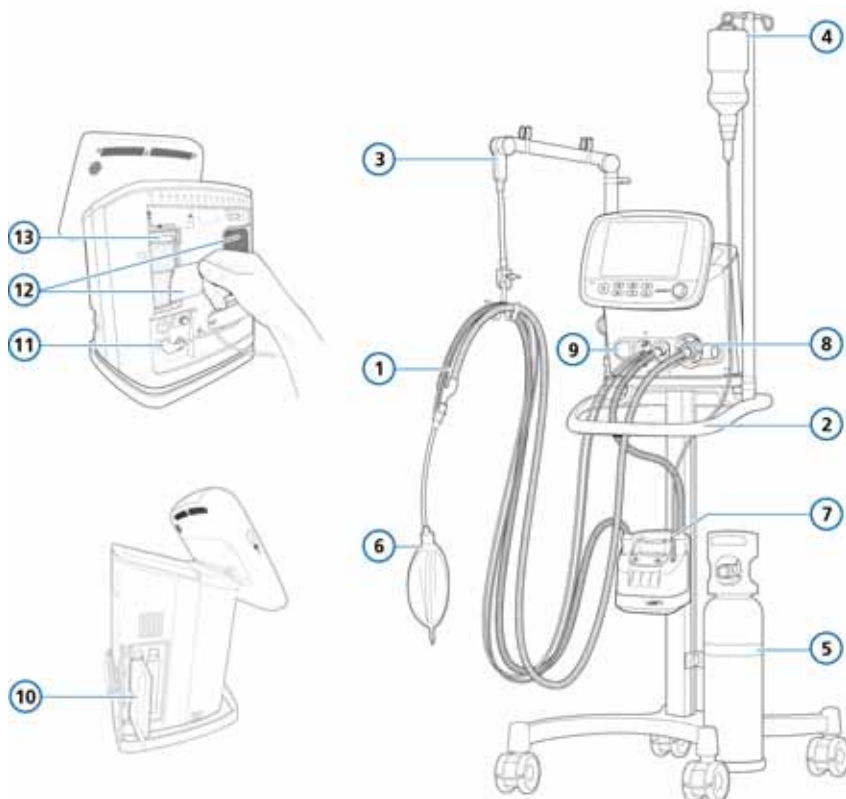


Tabella G-1 Componenti e accessori del ventilatore

Numero articolo (Fig. G-1)	Descrizione	PN
1	Set circuito paziente HAMILTON-H900, pediatrico/adulto, monouso, con camera dell'acqua, sonda termica e connettore tutto in uno	
	Set circuito paziente BC8022, con branca doppia, pre-assemblato, confezione da 15	260161
	Set circuito paziente, adulto, autoclavabile, D.I. 22 mm, 22/22 mm	
	Raccogli condensa doppio, confezione da 1	151990
	Raccogli condensa singolo, confezione da 1	151976
	Senza raccogli condensa, confezione da 1	260036
	Set circuito paziente, pediatrico, autoclavabile, D.I. 15 mm, 15/15 mm	
	Raccogli condensa doppio, confezione da 1	260038
	Raccogli condensa singolo, confezione da 1	260035
	Senza raccogli condensa, confezione da 1	260037
1	Set circuito paziente, neonatale, autoclavabile, D.I. 12 mm, 12/12 mm	
	Raccogli condensa singolo, confezione da 1	151969
<i>non mostrato</i>	Cannula nasale per pazienti adulti/pediatrici	
	Misura L, (6 mm)	282497
	Misura M, (5 mm)	282496
	Misura S, (4 mm)	282495
<i>non mostrato</i>	Cannula nasale ad alto flusso per pazienti adulti/pediatrici	
	Misura 1, (2,4 mm)	282521
	Misura 2, (4,2 mm)	282522
	Misura 3, (6,5 mm)	282523
	Misura 4, (10,0 mm)	282524
<i>non mostrato</i>	Cannula nasale per ossigeno per pazienti neonatali	
	Misura 0	282510
	Misura 0,5	282511
	Misura 1	282512

Tabella G-1 Componenti e accessori del ventilatore (continua)

Numero articolo (Fig. G-1)	Descrizione	PN
<i>non mostrato</i>	Adattatore per cannula nasale	
	Adattatore, 22F/22F, confezione da 30	282509
	Adattatore, 10M/15M, confezione da 30	282519
1	Set circuito paziente, pediatrico/adulto, monouso	
	Circuito paziente, coassiale, lunghezza 1,8 m, confezione da 20	260206
	Set circuito paziente, coassiale, con sensore di flusso, lunghezza 1,8 m, confezione da 20	260207
	Circuito paziente, lunghezza 2,40 m, confezione da 10	260239
	Set circuito paziente, con sensore di flusso, lunghezza 2,40 m, confezione da 10	260240
1	Sensori di flusso	
	Sensore di flusso, pediatrico/adulto, monopaziente, 1,88 m, confezione da 10	281637
	Sensore di flusso, pediatrico/adulto, autoclavabile, 1,88 m confezione da 1	950185
	Sensore di flusso, neonatale, monopaziente, 1,6 m, confezione da 10	260177
	Sensore di flusso, neonatale, monopaziente, 1,88 m, confezione da 10	155500
	Sensore di flusso, neonatale, monopaziente, 3,1 m, confezione da 10	260179
<i>non mostrato</i>	Misurazione CO2 mainstream	
	Sensore di CO2 HAMILTON CAPNOSTAT-5™	281718
	Adattatore per vie aeree del sensore di CO2, adulto, monopaziente, confezione da 10	281719
	Adattatore per vie aeree del sensore di CO2, neonatale, monopaziente, confezione da 10	281720
	Adattatore per vie aeree del sensore di CO2, adulto, riutilizzabile, confezione da 1	281721
	Adattatore per vie aeree del sensore di CO2, neonatale, riutilizzabile, confezione da 1	281722
	Adattatore maschio/femmina da 15 mm per sensore di flusso neonatale-pediatrico, monopaziente, confezione da 25	281803

Tabella G-1 Componenti e accessori del ventilatore (continua)

Numero articolo (Fig. G-1)	Descrizione	PN
<i>non mostrato</i>	Misurazione CO2 sidestream	
	Sensore di CO2 sidestream HAMILTON LoFlow™	281928
	Adattatore per vie aeree del sensore di CO2 sidestream, adulto/ pediatrico, monopaziente, confezione da 10	281929
	Adattatore per vie aeree del sensore di CO2 sidestream, adulto/ pediatrico, monopaziente, con deumidificatore, confezione da 10	281931
	Adattatore per vie aeree del sensore di CO2 sidestream, pediatrico, monopaziente, confezione da 10	281930
	Adattatore per vie aeree del sensore di CO2 sidestream, neonatale, monopaziente, con deumidificatore, confezione da 10	281932
7	Umidificatore	
	HAMILTON-H900 <i>Per maggiori dettagli, vedere il Catalogo dei prodotti di HAMILTON-H900</i>	624686
2	Carrello	
	Carrello (compreso supporto umidificatore)	160150
	Supporto umidificatore	160151
	Contrappeso	160585
	Supporto porta-bombole misura E	160505
3	Braccio di supporto del circuito paziente, per l'uso con blocco rapido	160153
	Montaggio con blocco rapido	160154
4	Portaflabo, per l'uso con blocco rapido	160162
5	Supporto porta-bombole	160152
6	Pallone di prova	
	IntelliLung, massimo 1 litro	281869
	Pallone di prova con tubo endotracheale, adulto, 2 litri, con connettore 15 mm maschio	151815
	Pallone di prova con tubo endotracheale, 0,5 litri, con connettore 15 mm maschio x 22 mm maschio	151816
	Pallone di prova, neonatale, 15 mm <i>Un simulatore polmonare passivo con due scomparti indipendenti per la simulazione di pazienti neonatali.</i>	R53353

Tabella G-1 Componenti e accessori del ventilatore (continua)

Numero articolo (Fig. G-1)	Descrizione	PN
	Filtro	
12	Set filtri <i>Contiene 5 set. Ciascun set comprende 2 filtri antipolvere sulla presa d'aria e 1 filtro della ventola.</i>	160215
13	Filtro, presa d'aria (HEPA)	160216
	Filtro paziente	
	HMEF, adulto	279963
	Filtro espiratorio antibatterico	279204
	HME, adulto	279974
	Filtro inspiratorio antibatterico	279211
11	Cavo di alimentazione	
	Cavo di alimentazione con spina USA, 2 pin	355198
	Cavo di alimentazione, con spina britannica angolata	355199
	Cavo di alimentazione, con spina Europa continentale, 2 pin	355200
	Cavo di alimentazione con spina cinese, 2 pin	355308
8	Valvola espiratoria	
	Gruppo valvola espiratoria, riutilizzabile (incl. membrana e valvola espiratoria)	160245
	Membrana, valvola espiratoria, riutilizzabile, confezione da 5	160500
9	Cella ossimetrica	396200
<i>non mostrato</i>	Comunicazione	
	Scheda di comunicazione estesa - CO2, chiamata infermiere	160140
	Scheda di comunicazione estesa - chiamata infermiere	160143
	Cavo, chiamata infermiere	160166
	Cavo, connettore seriale RS-232 per HAMILTON-C3 al computer, 2,5 m <i>Schermato solo sul lato maschio (ventilatore).</i>	160366
10	Batteria	
	Batteria agli ioni di litio	369106
	Caricabatterie/calibratore	369104

Tabella G-1 Componenti e accessori del ventilatore (continua)

Numero articolo (Fig. G-1)	Descrizione	PN
<i>non mostrato</i>	Connettore dell'ossigeno ad alta pressione	
	DISS – Diameter Index Safety Standard	160470
	NIST – Non-Interchangeable Screw Thread	160471
<i>non mostrato</i>	Tubi di alimentazione dei gas e componenti	
	Inserto accoppiamento, D.I. 4,8 mm per ingresso O2 a bassa pressione	279913
<i>non mostrato</i>	Cavo equipotenziale	
	Cavo equipotenziale, POAG UE	160374
	Cavo equipotenziale, USA	160577
<i>non mostrato</i>	Maschere e accessori <i>Vedere il Catalogo online</i>	689304
	Kit iniziale per nCPAP-PS, grande (10 set, incl. maschera, prongs e cuffiette)	281975
	Kit iniziale per nCPAP-PS, piccolo (1 set, incl. maschera, prongs e cuffiette)	282330
	Adattatore per circuito neonatale	160595

Tabella G-1 Componenti e accessori del ventilatore (continua)

Numero articolo (Fig. G-1)	Descrizione	PN
<i>non mostrato</i>	Sensori e accessori per SpO2	
	Saturimetro SpO2 Masimo SET <i>Vedere il Catalogo online</i>	
	Masimo Rainbow SET (opzione SW) <i>Vedere il Catalogo online</i>	
	Sonda da dito	281947
	Multi-sito	281948
	Sonda da polpastrello, regolare	281949
	Sonda da polpastrello, grande	281950
	Sonda da dito o per alluce, adulti, 24 pz./set	281951
	Sonda da dito o per alluce, bambini, 24 pz./set	281952
	Sonda neonatale per il collo del piede, 24 pz./set	281953
	Sonda da dito o per alluce, neonati, 24 pz./set	281954
	Sonda Y multi-sito, 5 pz./set	281955
	Nastro di fissaggio S, 24 pz./set	281956
	Nastro di fissaggio L, 24 pz./set	281957
	Adattatore a clip	281958
	Nebulizzatore e accessori <i>Vedere il Catalogo online</i>	689304
	Adattatori <i>Vedere il Catalogo online</i>	689304
	Strumenti e attrezzature per l'esecuzione dei test <i>Vedere il Catalogo online</i>	689304

Tabella G-1 Componenti e accessori del ventilatore (continua)

Numero articolo (Fig. G-1)	Descrizione	PN
	Kit lingua	
	Inglese	160033
	Tedesco	160034
	Spagnolo	160035
	Francese	160036
	Italiano	160037
	Russo	160040
	Cinese	160041
	Portoghese	160042
<i>non mostrato</i>	Cavo di alimentazione CC	
	Alimentatore per auto per HAMILTON-C3	160187
	Opzioni di montaggio	
	Montaggio al posto letto con supporto porta-bombole	160144
	Montaggio a parete per montaggio al posto letto	160145
	Kit di montaggio al posto letto universale	160148
	Piastra di montaggio con blocco rapido	160466
	Estensione della garanzia	
	Estensione della garanzia di 1 anno	700703
	Estensione della garanzia di 2 anni	700704
	Estensione della garanzia di 3 anni	700705

H

Interfaccia di comunicazione

H.1	Panoramica	352
H.2	Informazioni sui protocolli di comunicazione	352
H.3	Utilizzo dell'interfaccia di comunicazione RS-232	354
H.4	Utilizzo dell'interfaccia di comunicazione di chiamata infermiere (6 pin)	358

H.1 Panoramica

AVVERTENZA

- Qualunque dispositivo supplementare connesso ad apparecchiature elettromedicali deve essere conforme agli standard IEC o ISO applicabili (per esempio, IEC 60950-1 per apparecchiature di elaborazione dei dati). Inoltre, tutte le configurazioni devono rispettare i requisiti stabiliti per i sistemi elettromedicali (vedere IEC 60601-1, clausola 16).
- Chiunque connetta un dispositivo supplementare ad un'apparecchiatura elettromedicale configura un sistema medicale ed è, pertanto, responsabile della conformità di quest'ultimo ai requisiti per i sistemi elettromedicali. Le leggi locali hanno la priorità rispetto ai requisiti sopra menzionati. In caso di domande su come procedere, consultare il rappresentante o l'assistenza tecnica Hamilton Medical.

AVVISO

- La scheda opzionale comprende protezioni EMI per le porte del connettore. Quando una porta non è utilizzata, assicurarsi che l'apposita protezione sia applicata su di essa in modo da sigillare la porta.
- Il ventilatore HAMILTON-C3 può essere utilizzato con monitor Philips e con VueLink Open Interface.
- Il tempo di ritardo tra l'inizio di una condizione di allarme e il segnale in uscita dalla porta di ingresso/uscita dell'interfaccia è in genere di 500 ms. Il tempo che il messaggio

impiega a essere visualizzato sul display del monitor connesso dipende dal monitor paziente specifico.

L'interfaccia di comunicazione fornisce le seguenti opzioni sul trasferimento dei dati, a seconda dei dati configurati:

Tabella H-1 Opzioni Dati tras

Utilizzo di...	Il ventilatore può...
Connettore RS-232 sul ventilatore	Inviare i dati monitorizzati, le impostazioni del ventilatore e gli allarmi a un monitor paziente, a un sistema di gestione dati del paziente (PDMS) o a un altro sistema computerizzato. Vedere la Sezione H.3.
Connettore di chiamata infermiere sulla scheda di comunicazione	Inviare segnali di allarme a un dispositivo di chiamata infermiere. Per maggiori dettagli, vedere la Sezione H.4.

H.2 Informazioni sui protocolli di comunicazione

L'interfaccia utilizza tre tipi di protocolli generali, qui brevemente descritti. Per informazioni e specifiche più dettagliate, contattare il rappresentante Hamilton Medical.

Tabella H-2 Panoramica sui protocolli

	Philips VueLink Open	Protocollo di polling (di versioni precedenti)	Protocollo Block (nuovo)
Frequenza di trasmissione	Continua	Polling	Continua
Velocità di trasmissione	<ul style="list-style-type: none"> • 19.200 baud • 8 bit di dati, 1 bit di stop • Parità: nessuna • Handshake: nessuna 	<ul style="list-style-type: none"> • 9.600 baud • 7 bit di dati, 2 bit di stop • Parità: PARI • Handshake: XON/XANY 	<ul style="list-style-type: none"> • 38.400 baud • 8 bit di dati, 1 bit di stop • Parità: nessuna • Handshake: nessuna
Curve	6 curve, inviate 2 alla volta	4 curve Risoluzione: <ul style="list-style-type: none"> • Flusso a 2,5 ml/s • Volume a 2,5 ml 	8 curve ad alta risoluzione Risoluzione: <ul style="list-style-type: none"> • Flusso a 0,1 ml/s • Volume a 0,1 ml
Dati trasmissibili Impostazioni, misurazioni, curve, allarmi, modalità, informazioni sul dispositivo	Sottoinsieme	Sottoinsieme	Tutti
Protocolli disponibili nella configurazione del ventilatore (Configurazione > Generale > Più) Vedere le Tabelle H-3, H-4 e H-5	Philips Open Vue-Link <i>Protocollo standard specifico di Philips per la trasmissione dei dati, offre la mappatura dei dati preconfigurata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Galileo compatibile (simula un ventilatore Galileo) • Hamilton P2 (protocollo di polling standard) • Hamilton (compatibilità con le versioni precedenti) • DrägerTestProtocol (per convertitore Dräger MIB II con monitoraggio Infinity) 	Protocollo Block
Informazioni aggiuntive			Due modalità: onda (solo dati delle curve) e mista (predefinita, supporto per l'invio di dati delle curve e/ o dei parametri)

H.3 Utilizzo dell'interfaccia di comunicazione RS-232

Se si utilizza il connettore RS-232 sul ventilatore, è possibile connettersi a

- Monitor paziente (Sezione H.3.1)
- Sistema di gestione dati del paziente (PDMS) o ad altro sistema computerizzato (Sezione H.3.3)

H.3.1 Connessione a un monitor paziente

⚠ ATTENZIONE

- *Per evitare possibili danni al paziente durante l'impiego di un monitor paziente, controllare il paziente e il ventilatore ogniqualvolta il monitor segnala un allarme del ventilatore. Le informazioni dettagliate sull'allarme possono non essere visualizzate sul monitor.*
- *Utilizzare Dräger Test Protocol solo per dispositivi Dräger.*

AVVISO

- Come parte della configurazione dell'interfaccia di comunicazione, i dati in uscita dal ventilatore (parametri ed etichette, allarmi e messaggi) sono mappati su specifiche caratteristiche di visualizzazione e comportamento sui monitor paziente connessi. Come risultato della mappatura specificata:
 - Il monitor impiegato potrebbe non riconoscere e riportare tutte le modalità e i parametri del ventilatore (per esempio, la modalità ASV e il parametro di monitoraggio della pressione di picco). Inoltre, il

messaggio di allarme sul monitor può essere differente dal messaggio visualizzato sul ventilatore.

In questi casi, Hamilton Medical raccomanda di leggere i dati direttamente sul display del ventilatore HAMILTON-C3.

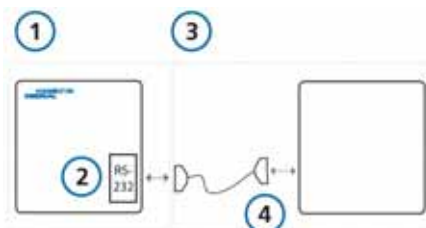
- La tacitazione degli allarmi acustici del ventilatore HAMILTON-C3 **può non** comportare automaticamente la tacitazione dell'allarme acustico di un monitor paziente connesso.
- Per connettere il ventilatore HAMILTON-C3 a un monitor diverso da quelli descritti, contattare il produttore del monitor.

Se si utilizza il connettore RS-232 sul ventilatore, quest'ultimo può inviare i dati monitorizzati, le impostazioni e gli allarmi a un monitor paziente.

La comunicazione comprende due componenti principali:

- Connessione hardware
Questa connessione richiede i componenti mostrati nella Figura H-1, così come hardware specifico dell'interfaccia ordinato direttamente dal produttore del monitor paziente (Tabella H-3).
- Mappatura dei dati
Per informazioni e specifiche più dettagliate, contattare il rappresentante Hamilton Medical.

Figura H-1 Connessione a un monitor paziente



- | | |
|--|--|
| 1 Componenti disponibili di Hamilton Medical | 3 Componenti di terze parti |
| 2 Ventilatore e porta RS-232 | 4 Monitor paziente, interfaccia e cavo di comunicazione RS-232 |

Tabella H-3 Produttori di monitor paziente supportati e protocolli di comunicazione associati

Produttore	Nome del prodotto	Protocollo
Philips	IntelliVue (Vue-Link)	Open Vue-Link
	IntelliVue (IntelliBridge)	
Nihon Kohden	BSM-9101K (v12-06 o successive)	Hamilton
	BSM-6000K (v02-10 o successive)	
Dräger	Infinity	DrägerTestProtocol
Mindray	Beneview	Hamilton/ Hamilton P2

Selezionare questo protocollo nella finestra Configurazione > Generale > Più del dispositivo

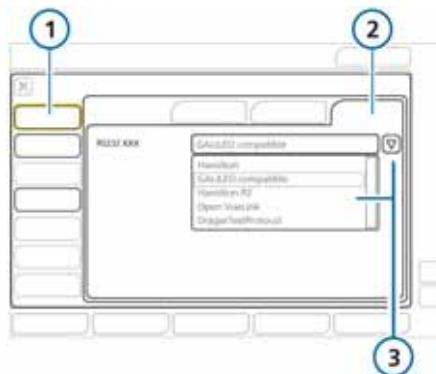
H.3.2 Modifica del protocollo di comunicazione

Se necessario, è possibile modificare il protocollo di comunicazione.

Per modificare il protocollo di comunicazione

- Accedere alla modalità di configurazione toccando i tasti Strumenti in basso sullo schermo, quindi toccare l'etichetta **Configurazione**.
Per maggiori dettagli su come accedere alla modalità di configurazione, vedere la Sezione I.2.
- Aprire la finestra Generale -> Più (Figura H-2).
- Toccare il tasto freccia per aprire il menu a discesa.
- Ruotare la manopola a pressione-rotazione per selezionare il protocollo di comunicazione desiderato.
- Premere la manopola per confermare la sezione.
- Attendere dieci secondi, quindi riavviare il ventilatore.

Figura H-2 Configurazione del protocollo di comunicazione



- | | |
|------------|--------------------------|
| 1 Generale | 3 Interfacce disponibili |
| 2 Più | |

H.3.3 Connessione a un sistema di gestione dati del paziente (PDMS) o a un computer

Se si utilizza il connettore RS-232 sul ventilatore, quest'ultimo può inviare i dati monitorizzati, le impostazioni e gli allarmi a un sistema di gestione dati del paziente (PDMS) in un ospedale o a un altro sistema computerizzato.

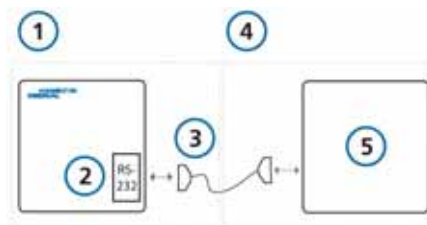
L'accesso ai dati può essere utile per la gestione dei dati e gli studi clinici. I dati dal ventilatore possono essere analizzati tramite svariati strumenti software e possono anche far parte di una cartella clinica elettronica (EHR) del paziente.

È inoltre possibile utilizzare il software DataLogger di Hamilton Medical a scopo di ricerca con un cavo RS-232 (PN 160366). Per maggiori dettagli, contattare il rappresentante Hamilton Medical.

Questa connessione richiede l'hardware mostrato nella Figura H-3.

La Tabella H-4 elenca i produttori di sistemi di gestione dati del paziente (PDMS) supportati e i protocolli associati da utilizzare. In alcuni casi, possono essere necessarie soluzioni middleware aggiuntive per interfacciarsi con il sistema desiderato; vedere la Tabella H-5.

Figura H-3 Connessione a un sistema di gestione dati del paziente (PDMS) o a un computer



- | | |
|---|---|
| 1 Componenti disponibili di Hamilton Medical | 4 Componenti di terze parti |
| 2 Ventilatore e porta RS-232 | 5 Monitor paziente, interfaccia e cavo di comunicazione |
| 3 Cavo di comunicazione RS-232 per l'uso con il software DataLogger (PN 160366) | |

Tabella H-4 Produttori di sistemi di gestione dati del paziente (PDMS) supportati e protocolli associati

Produttore	Nome del prodotto	Protocollo
<i>Selezionare questo protocollo nella finestra Configurazione > Generale > Più del dispositivo</i>		
GE Healthcare	Centricity™ Critical Care	GALILEO compatibile
iMDsoft	MetaVision	Hamilton
Dräger	Integrated Care Manager (ICM)	GALILEO compatibile/ Hamilton P2
Cerner	BMDI Device Interface	Hamilton P2
AGFA	ORBIS	Hamilton/ Hamilton P2
Precept Health Ltd	ICU Care	Hamilton/ Hamilton P2
LOWTeq	LOWTeq-PDMS intensive care	GALILEO compatibile/ Hamilton P2

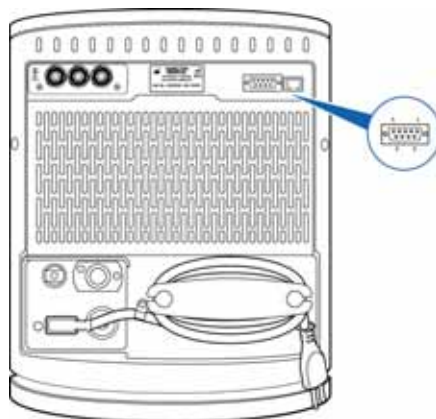
Tabella H-5 Middleware supportato e protocolli associati

Produttore	Nome del prodotto	Protocollo
Capsule Technologies	DataCaptor	Hamilton P2
Bridge-Tech	Device Connectivity Solution (DCS)	Hamilton/ Hamilton P2

H.3.4 Assegnazioni dei pin del connettore RS-232

Le assegnazioni dei pin del connettore RS-232 sono mostrate nella Figura H-4. Il cavo RS-232 (PN 160366) utilizza il cablaggio mostrato nella Figura H-5.

Figura H-4 Assegnazioni dei pin del connettore RS-232



1	--	6	DSR
2	RxD	7	RTS
3	TxD	8	CTS
4	DTR	9	--
5	GND (segnale di terra)	Scherma	Terra chassis
		matu- ra	

Figura H-5 Schema elettrico del cavo RS-232 (PN 160366)



1 Connettore 9M 2 Connettore 9F

H.4 Utilizzo dell'interfaccia di comunicazione di chiamata infermiere (6 pin)

⚠ ATTENZIONE

I livelli massimi consentiti di tensione e corrente tra i contatti del relè sono di 48 V, 0,5 A.

Sul connettore a 6 pin sulla scheda opzionale è presente l'etichetta *Nurse Call* (Chiamata infermiere).

Se si utilizza il connettore Nurse Call (Chiamata infermiere) sulla scheda opzionale, il ventilatore può inviare i seguenti segnali a un dispositivo di chiamata infermiere o ad altro dispositivo in un luogo diverso:

- Segnali di allarme (Sezione H.4.1)
- Segnali di fase I:E (Sezione H.4.2)

La capacità di inviare segnali di allarme a un dispositivo esterno viene indicata come funzione di *allarme remoto* o *chiamata infermiere*.

H.4.1 Invio di segnali di allarme a un dispositivo remoto

⚠ AVVERTENZA

Prima di utilizzare la funzione di allarme remoto, verificare che gli allarmi siano trasmessi correttamente al dispositivo remoto.

⚠ ATTENZIONE

Se la funzione di allarme remoto è utilizzata in un reparto di isolamento, verificare regolarmente che gli allarmi siano trasmessi correttamente al dispositivo remoto.

La funzione di allarme remoto (chiamata infermiere) permette di visualizzare e sentire gli allarmi in luoghi diversi da quello in cui si trova il ventilatore. Questa funzione è utile, per esempio, quando il ventilatore si trova in un locale isolato e i segnali di allarme devono essere trasmessi in un luogo diverso.

Il tasto Tacitazione Allarme del ventilatore tacita i segnali acustici di allarme sia sul ventilatore sia sul dispositivo remoto.

La funzione di allarme remoto si basa su relè all'interno del ventilatore. Questa applicazione richiede il cavo di chiamata infermiere a 6 pin (PN 160166) e l'assemblaggio finale presso la propria struttura. Per maggiori dettagli sul cavo, sui connettori e sulle assegnazioni dei pin, vedere la *Nurse Call Cable Setup Guide (Guida di configurazione del cavo di chiamata infermiere)* (PN 624344).

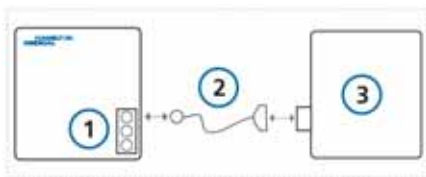
H.4.2 Invio dei segnali di fase inspirazione:espirazione (I:E)

Se si utilizza il connettore Nurse (Infermiere) a 6 pin sulla scheda opzionale, il ventilatore può inviare i segnali di fase I:E a un dispositivo esterno.

Questa applicazione richiede l'hardware mostrato nella Figura H-6.

La funzione di fase I:E si basa su un relè all'interno del ventilatore. Per maggiori dettagli, vedere la *Nurse Call Cable Setup Guide (Guida di configurazione del cavo di chiamata infermiere)* (PN 624344).

Figura H-6 Connessione a un dispositivo esterno tramite il connettore Nurse (Infermiere) a 6 pin



- | | |
|---|-----------------------|
| 1 Ventilatore e scheda opzionale con porta di chiamata infermiere | 3 Dispositivo esterno |
| 2 Cavo di chiamata infermiere (PN 160166) | |

H.4.3 Assegnazioni dei pin del connettore Nurse (Infermiere) a 6 pin

Per maggiori dettagli sul cavo, sul connettore e sulle assegnazioni dei pin di chiamata infermiere, vedere la *Nurse Call Cable Setup Guide (Guida di configurazione del cavo di chiamata infermiere)* (PN 624344).



Configurazione

I.1	Panoramica	362
I.2	Accesso alla modalità Configurazione	362
I.3	Configurazione delle impostazioni generali	363
I.4	Selezione delle opzioni dei tempi del ciclo, di nomenclatura delle modalità e della versione ASV	364
I.5	Configurazione della visualizzazione dei parametri MMP	366
I.6	Finestra di impostazione (configurazione delle impostazioni rapide)	366
I.7	Copia delle impostazioni di configurazione su un'unità di memoria USB	371
I.8	Configurazione delle opzioni software e hardware	371

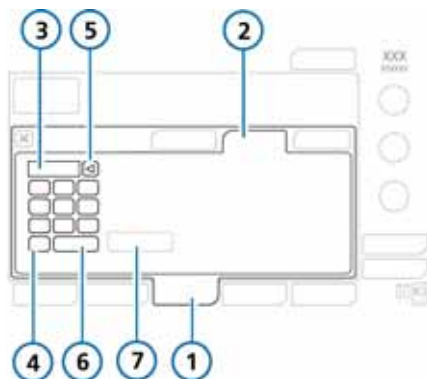
I.1 Panoramica

La configurazione del ventilatore consente di selezionare, tra le altre impostazioni, la lingua predefinita, i parametri di monitoraggio principali da visualizzare sullo schermo, le impostazioni di avvio per ogni nuovo paziente e l'unità di misura della pressione.

I.2 Accesso alla modalità Configurazione

È possibile accedere alla modalità Configurazione quando il ventilatore è in Standby. Per accedere è necessario un codice di configurazione. Contattare l'amministratore.

Figura I-1 Accesso alla modalità di configurazione



- | | |
|---|---------------------|
| 1 Strumenti | 5 Canc |
| 2 Configurazione | 6 Enter |
| 3 Campo di testo per digitare il codice | 7 Tasto Configuraz. |
| 4 Tastierino numerico | |

Per accedere alla modalità Configurazione

1. Toccare il tasto **Strumenti** in basso sullo schermo, quindi toccare l'etichetta **Configurazione**.
2. Toccare il campo di testo e, utilizzando i tasti sul tastierino numerico visualizzato, digitare il codice di configurazione, quindi toccare **Enter**.

Il tasto **Configuraz.** viene abilitato.

3. Toccare il tasto **Configuraz.**
Comparirà la finestra di configurazione con visualizzata l'etichetta Lingua.

È ora possibile definire le impostazioni e aggiungere le opzioni.

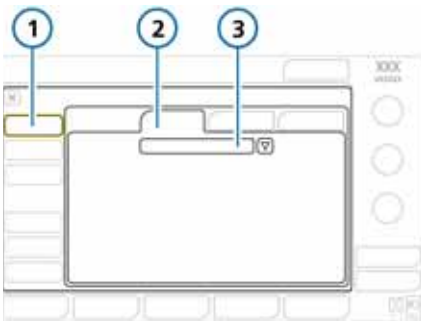
I.3 Configurazione delle impostazioni generali

È possibile configurare alcune impostazioni generali predefinite per il ventilatore, quali la lingua, l'unità di misura e l'interfaccia di comunicazione da utilizzare.

I.3.1 Lingua: selezione della lingua predefinita

Aprire la finestra Generale -> Lingua e selezionare la lingua desiderata da visualizzare sullo schermo.

Figura I-2 Finestra di configurazione della lingua

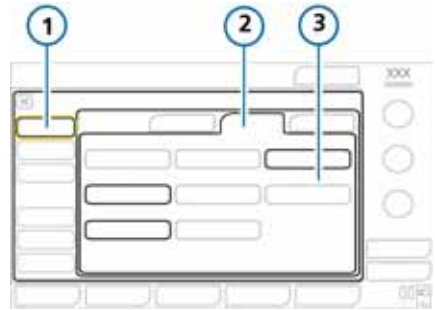


- | | |
|------------|-----------------------|
| 1 Generale | 3 Elenco delle lingue |
| 2 Lingua | |

I.3.2 Selezione delle unità di misura predefinite

Aprire la finestra Generale -> Unità e selezionare l'unità di misura desiderata per la visualizzazione della pressione, della lunghezza e della CO2.

Figura I-3 Configurazione delle unità di misura

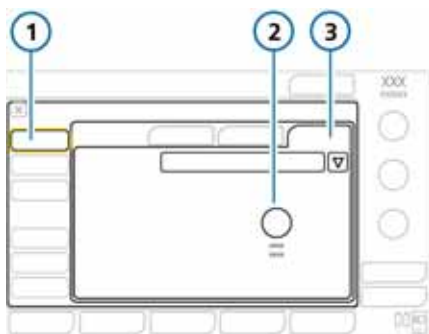


- | | |
|------------|--|
| 1 Generale | 3 Unità di misura della pressione, della CO2 e della lunghezza |
| 2 Unità | |

1.3.3 Impostazione dell'intensità (volume) minima degli allarmi

È possibile impostare un livello minimo per l'intensità (volume) degli allarmi del dispositivo. Una volta impostato il livello minimo, l'operatore del ventilatore non può impostare il volume degli allarmi su un valore inferiore a quello definito in questa finestra di configurazione.

Figura I-4 Configurazione dell'intensità minima degli allarmi



- 1 Generale 3 Intensità min.
2 Più

Per impostare l'intensità (volume) minima degli allarmi

1. Aprire la finestra Generale -> Più (Figura I-4).
2. Toccare il tasto **Intensità min.** e scegliere il volume minimo degli allarmi consentito sul ventilatore. Per impostazione predefinita, impostare il livello su 1.
3. Continuare con l'impostazione delle opzioni di configurazione o uscire dalla modalità di configurazione.

L'impostazione viene applicata al ventilatore. Notare che se il nuovo livello minimo è superiore al volume degli allarmi attual-

mente impostato, il volume degli allarmi viene reimpostato sul nuovo livello minimo.

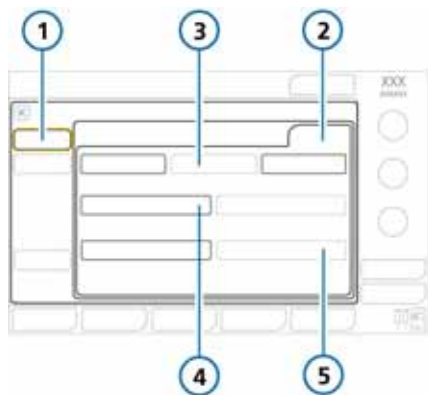
Per verificare l'impostazione, controllare il valore dell'**Intensità** nella finestra Sistema -> Impostazioni.

1.4 Selezione delle opzioni dei tempi del ciclo, di nomenclatura delle modalità e della versione ASV

Nella finestra Configurazione > Modalità > Generale > Philosophy, è possibile impostare:

- La filosofia dei tempi del ciclo respiratorio controllato da utilizzare per le modalità PCV+ e APVcmv
- La convenzione di nomenclatura per le modalità adattive a pressione con controllo di volume
- Versione ASV

Figura I-5 Impostazione delle opzioni dei tempi del ciclo e di nomenclatura



- | | | | |
|---|-----------------------------|---|--|
| 1 | Generale | 4 | Convenzione di nomenclatura delle modalità |
| 2 | Philosophy | 5 | Selezione ASV |
| 3 | Opzioni dei tempi del ciclo | | |

I.4.1 Impostazione delle opzioni dei tempi del ciclo

Il ventilatore controlla i tempi del ciclo respiratorio utilizzando una combinazione di tempo inspiratorio (TI) e frequenza. Per due modalità, PCV+ e APVcmv (o (S)CMV+), è possibile impostare il ventilatore in modo che utilizzi una delle seguenti combinazioni per controllare i tempi del ciclo respiratorio.

- I:E/Pausa
- TI/Pausa
- FlussoP/Tpaua

Per cambiare i tempi del ciclo per le modalità PCV+ e APVcmv ((S)CMV+)

- Nella finestra Configurazione > Modalità > Generale > Philosophy, (Figura I-5), toccare l'opzione desiderata dei tempi del ciclo respiratorio.

I.4.2 Scelta della convenzione di nomenclatura per le modalità

È possibile selezionare la convenzione di nomenclatura utilizzata per le modalità adattive (a pressione regolata e a target di volume).

Per impostazione predefinita, viene utilizzata la convenzione APVcmv/APVsimv.

Per selezionare la convenzione di nomenclatura per le modalità

- Nella finestra Configurazione > Modalità > Generale > Philosophy, (Figura I-5), selezionare **APVcmv/APVsimv** (impostazione predefinita) o **(S)CMV+/SIMV+**.

I.4.3 Scelta della versione ASV

Per impostazione predefinita, il dispositivo utilizza la versione ASV 1.1.

Se si desidera, è possibile impostare il dispositivo in modo da utilizzare la versione ASV standard. Per maggiori dettagli, vedere l'Appendice C.

Per selezionare la versione ASV

- Nella finestra Configurazione > Modalità > Generale > Philosophy, (Figura I-5), selezionare **ASV 1.1** (impostazione predefinita) o **ASV**.

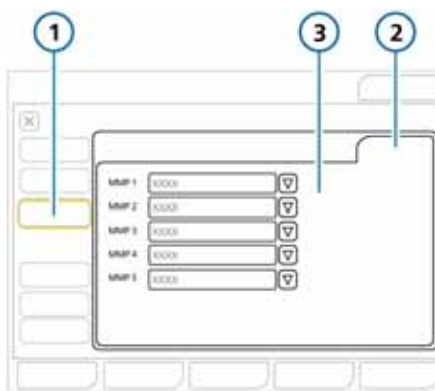
1.5 Configurazione della visualizzazione dei parametri MMP

È possibile definire un'impostazione predefinita dei parametri di monitoraggio principali (MMP) da visualizzare sul ventilatore.

Aprire la finestra Grafici -> MMP (Figura I-6). Selezionare il parametro che si desidera visualizzare in quella posizione sullo schermo. Ripetere la sequenza per gli altri parametri.

Piccolo è sempre visualizzata come parametro MMP, ma è possibile scegliere in quale dei cinque slot visualizzarla.

Figura I-6 Configurazione dei parametri MMP



- | | |
|-----------|---|
| 1 Grafici | 3 Elenco dei parametri da MMP 1 a MMP 5 |
| 2 MMP | |

1.6 Finestra di impostazione (configurazione delle impostazioni rapide)

Con *Impostazione rapida* s'intende un gruppo di impostazioni definibili dall'operatore e che comprendono: caratteristiche del paziente (gruppo e peso), selezione delle modalità e impostazioni dei comandi, impostazioni dei limiti di allarme e limiti della zona di svezamento. Essa viene automaticamente applicata quando si seleziona l'impostazione rapida nella finestra Standby.

È possibile configurare fino a tre impostazioni rapide ed è possibile specificare un'impostazione rapida da selezionare come predefinita all'accensione del ventilatore (Sezione I.6.2).

1.6.1 Configurazione delle singole impostazioni rapide

Per configurare un'impostazione rapida

1. Nella modalità Standby, configurare il ventilatore con i parametri che verranno salvati come un'impostazione rapida.

Selezionare:

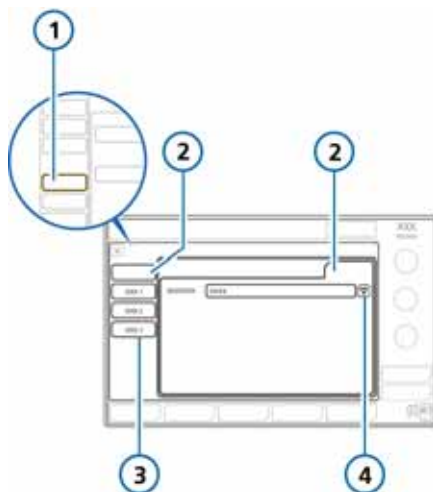
- Gruppo pazienti e sesso/altezza (adulto/ped.) o peso (neonatale)
- Modalità di ventilazione
- Impostazioni dei comandi delle modalità
- Limiti di allarme

Durante la ventilazione, è possibile configurare il layout dello schermo e memorizzarlo in una impostazione rapida. Vedere la Sezione 6.3.

2. Accedere alla modalità di configurazione (Sezione I.2).

3. Nella finestra Configurazione, toccare **Setups**, quindi toccare il tasto (1, 2, o 3, o le etichette personalizzate) per l'impostazione rapida da configurare.

Figura I-7 Accesso alla configurazione delle impostazioni rapide

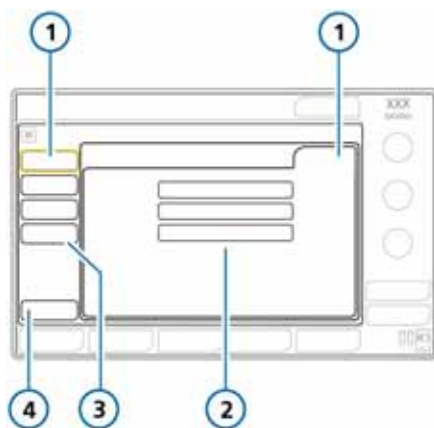


- | | |
|--|--|
| 1 Tasto Setups nella finestra di configurazione principale | 3 Tasti delle impostazioni rapide |
| 2 Default setup | 4 Selezione di un'impostazione predefinita |

Viene visualizzata la finestra Generale di configurazione delle impostazioni (Figura I-8). Notare che i tasti nel riquadro a sinistra ora cambiano per consentire l'accesso alle opzioni delle impostazioni rapide.

4. Toccare **Rename setup** per dare alle impostazioni un nome significativo. È necessario definire un nome, poiché esso viene utilizzato come etichetta del tasto delle impostazioni rapide in Standby, così come in questa finestra di configurazione.
5. Selezionare le impostazioni di configurazione da applicare a questa impostazione rapida toccando il tasto appropriato (Figura I-8):
 - Per applicare le impostazioni del ventilatore selezionate al punto 1, toccare **Usa mod. correnti**.
 - Per applicare le impostazione di fabbrica, toccare **Use factory settings**.

Figura I-8 Finestra di configurazione delle impostazioni rapide



- | | |
|---|---|
| 1 Generale | 3 Tasti Mod. Ctrl's, Allarmi, Stato Vent. |
| 2 Tasti Rename setup, Usa mod. correnti, Use factory settings | 4 Indietro (per tornare alla finestra di configurazione principale) |

6. Toccare **Mod. Ctrls > Comandi** per rivedere le impostazioni dei parametri paziente. Notare che i parametri seguenti non sono visualizzati, poiché si basano sul peso:

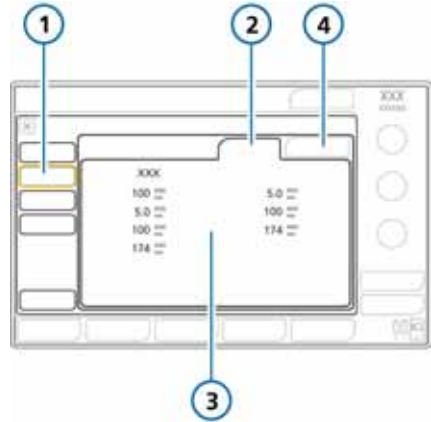
- I parametri seguenti sono impostati in base al peso corporeo ideale (PCI): **Vt**, **Frequenza**, **T Alto**, **T Basso** e **TI**.
- I parametri seguenti sono impostati in base al peso corporeo (neonatale): **Vt**, **Frequenza**, **T Basso**, **T Alto**, **TI** e **TI max**.

7. Toccare **Vt/PCI** (o **Vt/Peso** per pazienti neonatali) per impostare il volume corrente per PCI o peso (pazienti neonatali). Vedere le Figure I-9 e I-10.

Il ventilatore utilizza l'impostazione **Vt/PCI** o **Vt/Peso** (pazienti neonatali) nel calcolare quanto segue:

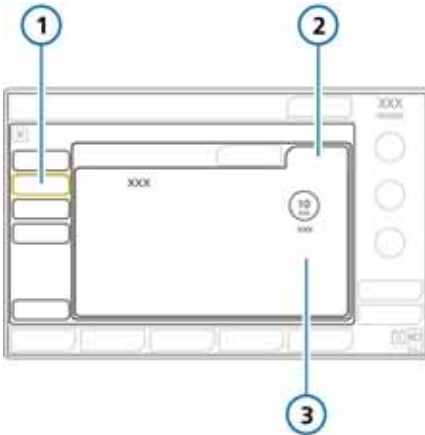
- Per impostare il **Vt** erogato iniziale nelle modalità a volume controllato
- Per impostare i limiti di allarme alto e basso iniziali per **Vt** e **VolMinEsp**

Figura I-9 Configurazione dei comandi della modalità



- | | |
|--------------|--|
| 1 Mod. Ctrls | 3 Impostazioni delle modalità e dei parametri paziente |
| 2 Comandi | 4 Vt/PCI o Vt/Peso (pazienti neonatali) |

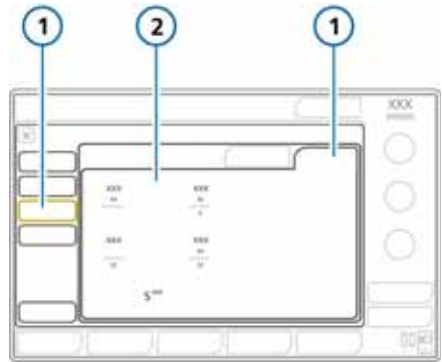
Figura I-10 Configurazione dei comandi della modalità (Vt/PCI)



- | | |
|---|--|
| 1 Mod. Ctrl | 3 Modalità e Vt/PCI o Vt/Peso (pazienti neonatali) |
| 2 Vt/PCI o Vt/Peso (pazienti neonatali) | |

8. Rivedere le impostazioni degli allarmi nella finestra **Allarmi**.

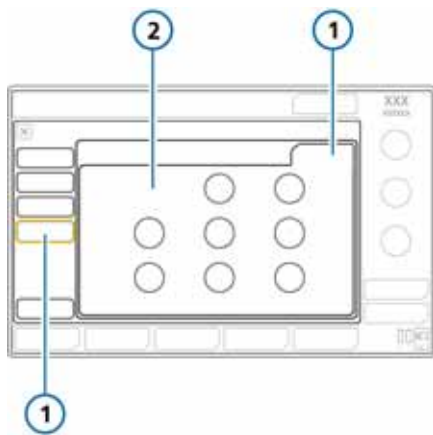
Figura I-11 Revisione delle impostazioni degli allarmi



- | | |
|-----------|------------------------------|
| 1 Allarmi | 2 Impostazioni degli allarmi |
|-----------|------------------------------|

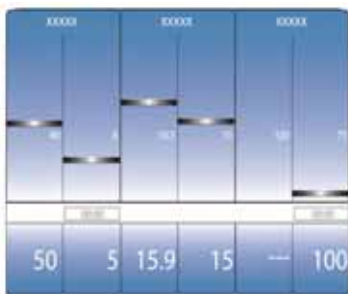
9. Nella finestra Stato Vent., impostare manualmente i parametri paziente. Nella finestra Stato Vent. (Figura I-12), è possibile configurare i range della zona di svezamento del pannello intelligente StatoVent (Stato Ventilazione) (Figura I-13), in base al protocollo ospedaliero.

Figura I-12 Configurazione di Stato Vent.



- 1 Stato Vent. 2 Impostazioni dei parametri della zona di svezzamento: Ossigeno, PEEP, %VolMin, Pinsp, RSB, %fSpont

Figura I-13 Pannello Intelligente StatoVent (Stato Ventilazione)



10. Toccare il tasto **Indietro** per tornare alla finestra Default setup.

La volta successiva, le impostazioni configurate verranno utilizzate come predefinite.

I.6.2 Selezione di un'impostazione rapida predefinita

Un'impostazione predefinita comprende un gruppo di impostazioni che verranno automaticamente caricate all'accensione del ventilatore.

Dopo aver configurato una o più impostazioni rapide, selezionare l'impostazione predefinita da utilizzare.

Per selezionare un'impostazione rapida predefinita

1. Nella finestra Setups (Sezione I.6.1), aprire la finestra **Default setup**. Vedere la Figura I-7.
2. Dall'elenco selezionare l'impostazione rapida predefinita da utilizzare.

I.6.3 Opzioni di configurazione SPO2 e INTELLiVENT

Per le opzioni di configurazione SpO2 e INTELLiVENT, fare riferimento a *Saturimetria - Istruzioni per l'uso e Manuale operatore di INTELLiVENT-ASV*.

1.7 Copia delle impostazioni di configurazione su un'unità di memoria USB

È possibile copiare le impostazioni di configurazione su un'unità di memoria USB e trasferire velocemente le impostazioni su altri dispositivi HAMILTON-C3.

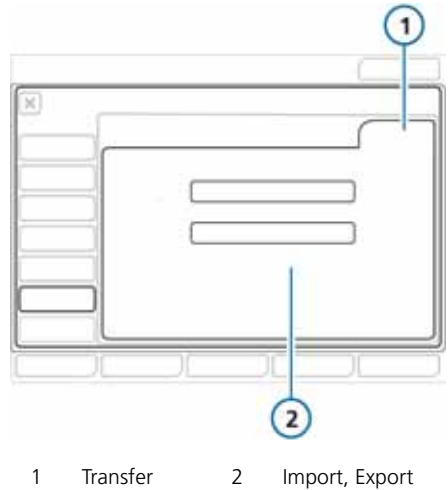
AVVISO

- Toccare il ventilatore HAMILTON-C3 prima di usare la porta USB.
- Se l'unità di memoria USB viene rimossa prima che sia stato completato con successo il trasferimento dei file, sarà necessario spegnere e riaccendere il ventilatore per re-inizializzare la porta USB.
- L'unità di memoria USB deve essere compatibile con il sistema USB 1.1.

Per copiare le impostazioni di configurazione su un'unità di memoria

1. Inserire un'unità di memoria USB nella porta USB sul lato del monitor del ventilatore. Vedere la Figura 1-6.
2. Nella finestra Configurazione, toccare il tasto **Transfer**.
3. Nella finestra Transfer, toccare **Import** o **Export** per trasferire i dati di configurazione mediante un'unità di memoria USB.

Figura I-14 Finestra Transfer



1 Transfer

2 Import, Export

1.8 Configurazione delle opzioni software e hardware

Prima dell'uso, è necessario abilitare eventuali opzioni hardware installate (ad esempio CO2), nonché aggiungere e abilitare le opzioni software.

1.8.1 Revisione delle opzioni installate

Per visualizzare le opzioni installate

1. Nella finestra Configurazione, toccare il tasto **Options**.
2. Toccare l'etichetta desiderata: **SW options** per il software o **HW options** per l'hardware. Vedere la Figura I-15.
3. Toccare la barra di scorrimento per attivarla.
4. Ruotare la manopola a pressione-rotazione per scorrere verso l'alto o verso il basso le opzioni installate.
5. Premere la manopola per disattivare la barra di scorrimento.

I.8.2 Aggiunta di opzioni software

Alcune opzioni di software vengono aggiunte utilizzando le chiavi di licenza.

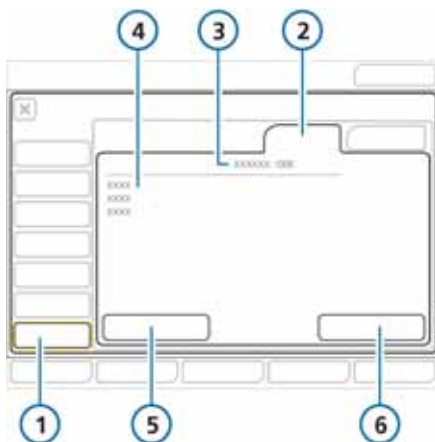
Possano essere disponibili versioni di prova delle opzioni software. Le versioni di prova scadono e vengono automaticamente disattivate dopo 30 giorni.

Prima di procedere, tenere a disposizione tutte le chiavi necessarie.

Per aggiungere un'opzione software

1. Nella finestra Configurazione, toccare il tasto **Options**.
2. Nella finestra Options, toccare l'etichetta **SW options**. Vedere la Figura I-15.

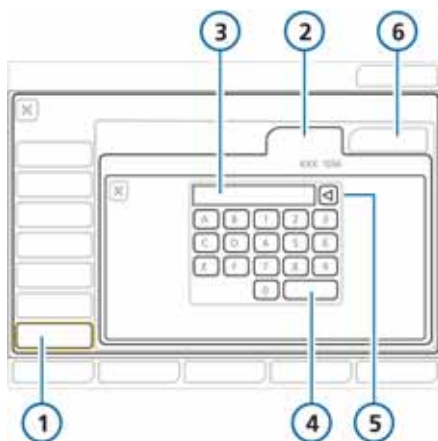
Figura I-15 Etichetta SW options



- | | |
|-------------------|----------------------|
| 1 Options | 4 Opzioni installate |
| 2 SW options | 5 Aggiungi opzioni |
| 3 Numero di serie | 6 Clear options |

3. Toccare il tasto **Aggiungi opzioni**.

Figura I-16 Finestra Aggiungi opzioni



- | | |
|--|--------------|
| 1 Options | 4 Enter |
| 2 SW options | 5 Canc |
| 3 Campo di testo per digitare la chiave di licenza | 6 HW options |

4. Digitare il codice di attivazione esattamente come fornito nel campo e toccare **Enter**.

Se viene visualizzato il messaggio *Option code invalid!*, immettere nuovamente il codice. Il messaggio *Opzione valida* indica che il codice è corretto e che l'opzione è stata aggiunta.

5. Ripetere le operazioni finché tutte le opzioni software desiderate vengono aggiunte.
6. Toccare la **X** per chiudere la finestra.
7. Riavviare il ventilatore per abilitare le opzioni.

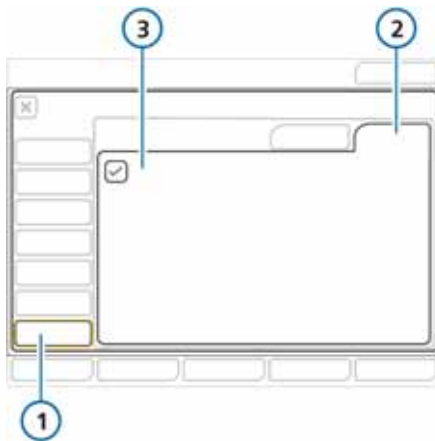
Dopo aver acceso il ventilatore, le opzioni aggiunte sono disponibili per l'uso.

1.8.3 Abilitazione delle opzioni hardware

Le funzioni relative alla scheda opzionale (CO2) sono abilitate su due livelli:

- L'hardware stesso deve essere abilitato nella configurazione per rendere disponibile la funzionalità all'operatore. Questa sezione descrive questa procedura.
- I sensori che si collegano all'hardware vengono abilitati singolarmente dall'operatore, in base alle esigenze, nella finestra Sistema. Vedere la Sezione 3.3.3.

Figura I-17 Opzioni hardware



- | | | | |
|---|------------|---|---------------------|
| 1 | Options | 3 | Opzioni disponibili |
| 2 | HW options | | |

Per abilitare le opzioni hardware nella configurazione

1. Toccare **Options**.
2. Nella finestra Options, toccare l'etichetta **HW options**. Vedere la Figura I-17.

La finestra contiene un elenco dell'hardware installato che richiede l'attivazione.

3. Selezionare la casella di controllo delle opzioni da abilitare.

Dopo essere usciti dalla modalità di configurazione, l'hardware abilitato è disponibile per l'uso.

1.8.4 Rimozione di opzioni

AVVISO

- La funzione **Clear options** rimuove *tutte* le opzioni non in prova. Non è possibile rimuoverne una o alcune. Se così fosse, eliminare le opzioni e aggiungere di nuovo quelle necessarie.
- I gruppi di pazienti sul ventilatore, Adulto/Ped. e Neonatale, sono entrambi considerati opzioni. Se si eliminano le opzioni, verranno rimossi anche questi gruppi di pazienti e le modalità di ventilazione associate.
- Prima di poter utilizzare il ventilatore su un paziente, i gruppi di pazienti necessari (e le modalità associate) devono essere aggiunti di nuovo. Seguire i passaggi per aggiungere le opzioni (Sezione 1.8.2) e aggiungere i gruppi di pazienti necessari. Vengono aggiunte anche le modalità di ventilazione associate.
- Le opzioni vengono rimosse dopo aver riavviato il ventilatore.

Per rimuovere le opzioni software

È possibile rimuovere dal ventilatore tutte le opzioni software non in prova.

1. Nella finestra SW options, toccare **Clear options**.
Viene richiesto di confermare l'eliminazione di tutte le opzioni software non in prova, compresi i gruppi di pazienti Adulto/Ped. e/o Neonatale. Vedere la nota sopra.
2. Toccare **Clear options** per rimuovere le opzioni.
Toccare **Annulla** per mantenere le opzioni installate.
3. Riavviare il ventilatore.
Una volta riavviato il ventilatore, tutte le opzioni (compresi i gruppi di pazienti) elencate nella finestra vengono eliminate.
4. Per aggiungere di nuovo i gruppi di pazienti ed eventuali altre opzioni desiderate, accedere nuovamente alla modalità di configurazione.
5. Aggiungere i gruppi di pazienti necessari ed eventuali opzioni desiderate appropriate. Vedere la Sezione 1.8.2.

1.8.4.1 Disabilitazione delle opzioni hardware

Nella finestra HW options, deselezionare le caselle di controllo dell'hardware da disabilitare. Vedere la Sezione 1.8.3.

Glossario

A	Ampere (unità di misura della corrente elettrica).
Albero bronchiale	Elemento del pannello PolmDin (Polmone Dinamico) che mostra la resistenza.
Altezza paz.	Impostazione di comando. Serve per determinare il peso corporeo ideale (PCI) del paziente, per i calcoli dell'ASV e per le impostazioni di avvio.
Apnea	Arresto della respirazione.
APRV	Ventilazione a rilascio di pressione (modalità di ventilazione).
APVcmv	Ventilazione a pressione adattabile con ventilazione a pressione controllata. Anche con sigla (S)CMV+.
APVsimv	Ventilazione a pressione adattabile con SIMV. Anche con sigla SIMV+.
ATP	Indica un gas a temperatura e pressione ambiente.
ATPD	Indica un gas a temperatura e pressione ambiente, secco.
AutoPEEP	Pressione positiva di fine espirazione intrinseca, non impostata sul ventilatore (parametro monitorizzato).
Avvisatore acustico supplementare	Avvisatore acustico progettato per suonare almeno 2 minuti come backup del segnalatore acustico di allarme.
Backup	Ventilazione di backup.
BPCO	Broncopneumopatia cronica ostruttiva.
BTPS	Indica un gas a temperatura corporea, a pressione barometrica al livello del mare, e saturo di vapore acqueo.
C	Compliance.
c/min	Cicli respiratori al minuto.
CA	Corrente alternata.
CC	Corrente continua.
CE	Marchio di certificazione che attesta la conformità alla Direttiva Europea sui Dispositivi Medici 93/42/CEE.
Circuito paziente	Comprende i tubi inspiratorio ed espiratorio, l'umidificatore, i filtri e i raccogli condensa.
Circuito paziente complessivo (VBS)	Indica un circuito paziente costituito da una o più porte di ingresso del gas a bassa pressione, da una o più porte di immissione del gas, dalla porta di connessione del paziente e dalla porta di ingresso e di scarico del gas fresco, se in dotazione, come descritto nella norma ISO 4135.
cm	Centimetro (unità di misura della lunghezza).
cmH2O	Centimetri d'acqua (unità di misura della pressione). 1 cmH2O equivale approssimativamente a 1 mbar, che a sua volta equivale a 1 hPa.
CMV	Ventilazione a volume controllato.

Condizione Ambient	Condizione di emergenza, in cui il ventilatore apre la via inspiratoria e la valvola espiratoria. In questo modo il paziente respira spontaneamente aria ambiente senza l'assistenza del ventilatore.
CPAP	Pressione positiva continua delle vie aeree (Continuous Positive Airway Pressure).
CSA	Canadian Standards Association.
Cstat	Compliance statica (parametro monitorizzato).
D.I.	Diametro interno.
dB(A)	Decibel (unità di misura dell'intensità sonora).
DISS	Diameter Index Safety Standard: standard per i connettori di ingresso dei gas ad alta pressione.
DuoPAP	Ventilazione bifasica su due livelli di pressione (Duo Positive Airway Pressure).
E	Espirazione.
EMC	Compatibilità elettromagnetica.
EMI	Interferenza elettromagnetica.
EN	Norma europea.
ET	Endotracheale.
ETO	Ossido di etilene.
ETS	Sensibilità del trigger espiratorio (impostazione di comando).
f	Frequenza respiratoria.
fContr	Frequenza dei respiri controllati (parametro monitorizzato). È visualizzato nella finestra di monitoraggio grafico dei target ASV e nella finestra dei dati monitorizzati in ASV.
Finestra dei dati monitorizzati in ASV	Dati paziente numerici in ASV, uno dei pannelli intelligenti.
Finestra di monitoraggio grafico dei target ASV	Rappresentazione grafica dei dati di ASV, uno dei pannelli intelligenti.
FI _{O2}	Frazione inspiratoria di ossigeno.
Flusso di base	Flusso di gas continuo e costante che scorre dalla porta inspiratoria alla porta espiratoria del ventilatore.
FlussoEsp	Flusso espiratorio di picco (parametro monitorizzato).
FlussoIns	Flusso inspiratorio di picco (parametro monitorizzato).
Frequenza	Frequenza respiratoria o numero di respiri al minuto (impostazione di comando).
fSpont	Frequenza dei cicli respiratori spontanei (parametro monitorizzato).
FT	Guasto tecnico.

fTotale	Frequenza respiratoria totale (parametro monitorizzato e impostazione di allarme).
Guasto tecnico	Tipo di allarme che si attiva quando vengono meno le condizioni che garantiscono la sicurezza di funzionamento del ventilatore HAMILTON-C3.
HEPA	Filtro anti-particelle ad alta efficienza (High Efficiency Particle Air filter).
HME, HMEF	Scambiatore di calore e umidità (naso artificiale), scambiatore di calore e umidità con filtro.
hPa	Ettopascal (unità di misura della pressione). 1 hPa equivale a 1 mbar, che a sua volta equivale approssimativamente a 1 cmH2O.
HPO	Ossigeno ad alta pressione (High Pressure Oxygen).
Hz	Hertz o cicli al secondo (unità di misura della frequenza).
I	Inspirazione.
I:E	Rapporto inspirazione:espirazione (impostazione, parametro temporale e parametro monitorizzato). Rapporto tra tempo inspiratorio e tempo espiratorio.
ICU	Unità di terapia intensiva.
IEC	Commissione Elettrotecnica Internazionale (International Electrotechnical Commission).
IntelliTrig	Trigger intelligente, una funzione che garantisce che la sensibilità del trigger impostata dall'operatore non sia influenzata dalla presenza di perdite o dalle variazioni del pattern respiratorio.
Intensità	Imposta il volume degli allarmi acustici del ventilatore.
IRV	Ventilazione a rapporto I:E invertito.
ISO	International Standards Organization: federazione mondiale di organismi nazionali per la standardizzazione.
kg	Chilogrammo (unità di misura della massa).
kPa	Chilopascal (unità di misura della pressione).
l	Litro (unità di misura del volume).
l/min	Litri al minuto (unità di misura del flusso).
Lampada di allarme	Lampada situata sul lato superiore del ventilatore, che si illumina di colori diversi a seconda del grado di priorità dell'allarme attivo.
lb	Libbra (unità di misura del peso).
LimitePasv	Massima pressione applicabile in modalità ASV (impostazione di comando).
Loop	Tipo di rappresentazione grafica speciale.
LPO	Ossigeno a bassa pressione (Low-pressure Oxygen).

LSF	Metodo Least Squares Fitting, una procedura matematica che stima l'andamento della curva ottimale per un determinato insieme di punti, riducendo al minimo la somma dei quadrati degli scarti dei punti rispetto alla curva.
m	Metro (unità di misura della lunghezza).
Manopola a pressione-rotazione	Denominata anche <i>Manopola P-R</i> . Utilizzata per spostarsi sul display, selezionare voci dell'elenco, attivare i comandi e impostare i valori.
Manopola P-R	Manopola a pressione-rotazione. Utilizzata per spostarsi sul display, selezionare voci dell'elenco, attivare i comandi e impostare i valori.
Memoria degli allarmi (buffer)	Contiene informazioni sugli ultimi quattro allarmi attivati.
ml	Millilitro (unità di misura del volume).
Modalità di ventilazione Safety	Condizione di emergenza che si instaura quando si attivano alcuni allarmi tecnici. Tale modalità garantisce l'erogazione di una ventilazione minuto di base, concedendo all'operatore il tempo di mettere in atto le necessarie azioni correttive. La pressione inspiratoria predefinita viene mantenuta, la valvola espiratoria modula la sua apertura in modo da ciclare i livelli di pressione del sistema tra la PEEP e la pressione inspiratoria. Il sensore prossimale al paziente non è operativo.
ms	Millisecondo (unità di misura del tempo).
MVperso	Perdite del volume minuto totale. MVperso mostra Vol. perso * frequenza (frequenza respiratoria).
MVSpont	Volume minuto espiratorio spontaneo (parametro monitorizzato).
nCPAP-PS	Una modalità neonatale che offre pressione positiva continua delle vie aeree - pressione di supporto per via nasale tramite un'interfaccia nasale (maschera o nasal prongs) per neonati e bambini piccoli.
NIST	Non-Interchangeable Screw Thread: standard per i connettori di ingresso dei gas ad alta pressione.
NIV	Ventilazione non invasiva (modalità di ventilazione).
NIV-ST	Ventilazione non invasiva spontanea/temporizzata (modalità di ventilazione).
NPPV	Ventilazione non invasiva a pressione positiva.
O2	Ossigeno.
Ossigeno	Concentrazione di ossigeno dei gas erogati (impostazione di comando e parametro monitorizzato e, in modalità LPO, impostazione di allarme).
P Alta	Pressione alta nelle modalità APRV e DuoPAP.
P Bassa	Pressione bassa nella modalità APRV.
P-Rampa	Rampa di pressione (impostazione di comando). Indica il tempo necessario perché la pressione inspiratoria raggiunga il valore impostato (pressione target).

Pannello intelligente	Tipo di visualizzazione grafica del ventilatore. I pannelli intelligenti comprendono il pannello PolmDin (Polmone Dinamico), il pannello StatoVent (Stato Ventilazione), la finestra di monitoraggio grafico dei target ASV e la finestra dei dati monitorizzati in ASV.
Pannello StatoVent (Stato Ventilazione)	Uno dei pannelli intelligenti del ventilatore, che visualizza sei parametri relativi alla dipendenza del paziente dal ventilatore, tra cui l'ossigenazione e l'attività del paziente.
Pausa inspiratoria	Manovra respiratoria in cui il gas viene trattenuto nelle vie aeree del paziente; utilizzata di frequente per eseguire esami radiografici.
Paw	Pressione delle vie aeree.
PCI	Peso corporeo ideale.
Pcontrollo	Pressione controllata (impostazione di comando in modalità PCV+). Indica la pressione da applicare in aggiunta al livello di PEEP/CPAP durante la fase inspiratoria.
PCV+	Ventilazione a pressione controllata.
PDMS	Sistema di gestione dati del paziente.
PEEP/CPAP	Pressione positiva di fine espirazione (PEEP, Positive End-Expiratory Pressure) e pressione positiva continua delle vie aeree (CPAP, Continuous Positive Airway Pressure); un'impostazione di comando e un parametro monitorizzato. PEEP e CPAP sono i valori della pressione applicata in modo costante durante la fase inspiratoria ed espiratoria.
piede	Piede (unità di misura della lunghezza).
Pinsp	Pressione inspiratoria. Indica la pressione target da applicare in aggiunta al livello di PEEP/CPAP durante la fase inspiratoria. È impostata dall'operatore nelle modalità PSIMV+ e NIV-ST ed è un parametro visualizzato nel pannello StatoVent (Stato Ventilazione) e nella finestra di monitoraggio grafico dei target ASV.
Pmax	Limite di allarme Pressione alta.
Pmedia	Pressione media delle vie aeree (parametro monitorizzato).
PN	Codice articolo.
Pollice	Pollice (unità di misura della lunghezza).
PolmDin (Polmone Dinamico)	Un pannello intelligente che rappresenta graficamente il volume corrente, la compliance polmonare, il trigger paziente e la resistenza in tempo reale.
Ppicco	Pressione di picco delle vie aeree (parametro monitorizzato).
Pplateau	Pressione di plateau o pressione di fine inspirazione. Rappresenta la pressione misurata prossimale agli ultimi 200 ml del tempo inspiratorio quando il valore del flusso è pari o vicino a zero.
Pressione	Massima pressione consentita nel circuito paziente (impostazione di allarme).

Pressione controllata	Mantenimento di una curva di pressione transrespiratoria costante nonostante le variazioni della meccanica respiratoria.
psi	Libbre per pollice quadrato (Pounds per Square Inch): unità di misura della pressione.
PSIMV+	Modalità SIMV a pressione controllata.
Psupporto	Pressione di supporto (impostazione di comando applicabile ai respiri spontanei nelle modalità SPONT, SIMV+ e NIV). Stabilisce la pressione da applicare, in aggiunta al livello di PEEP/CPAP, durante la fase inspiratoria.
PSync	Applica le stesse pressioni per i respiri spontanei e controllati. Consente al paziente di respirare spontaneamente se è in grado di mantenere la frequenza garantita, impostata dall'operatore. Precedentemente chiamata IntelliSync.
RCesp	Costante di tempo espiratorio (parametro monitorizzato).
Registro eventi	Raccoglie i dati relativi agli eventi clinicamente significativi del ventilatore dal momento in cui è stato acceso, tra cui allarmi, modifiche alle impostazioni, calibrazioni, manovre e funzioni speciali.
Respiro manuale	Respiro meccanico attivato manualmente dall'operatore mediante pressione del tasto Respiro Manuale.
Respiro meccanico	Respiro in cui le fasi temporali o il volume sono controllati dal ventilatore. È la macchina che attiva il respiro e/o che determina il passaggio all'espiazione.
Respiro spontaneo	Respiro in cui sia le fasi temporali che il volume sono controllati dal paziente. È il paziente che attiva il respiro e che determina il passaggio all'espiazione.
Rinsp	Resistenza al flusso inspiratorio (parametro monitorizzato).
s	Secondo (unità di misura del tempo).
(S)CMV+	Vedere APVcmv.
Sesso	Sesso del paziente (impostazione di comando).
SIMV+	Vedere APVsimv.
Sospiro	Cicli respiratori erogati per aumentare intenzionalmente il volume corrente a intervalli regolari. Se la funzione è abilitata, un sospiro viene erogato ogni 50 cicli respiratori, con un volume corrente aggiuntivo di 10 cmH ₂ O.
SPONT	Modalità di ventilazione spontanea (a supporto di pressione).
Standby	Il ventilatore si trova in stato di attesa e, durante questo intervallo di tempo, la ventilazione non viene erogata.
STPD	Indica un gas a temperatura e pressione standard, secco. Indica un gas secco a 0 °C a pressione di 758 mmHg al livello del mare.
T Alto	Tempo massimo nelle modalità APRV e DuoPAP.
T Basso	Tempo minimo nella modalità APRV.

Tasto Tacitazione Allarme	Tacita il segnale acustico per 2 minuti.
TE	Tempo espiratorio (parametro monitorizzato).
Tempo apnea	Il tempo massimo tollerato senza che venga attivato un ciclo respiratorio (impostazione di allarme).
TI	Tempo inspiratorio (impostazione di comando e parametro monitorizzato).
TI max	Tempo inspiratorio massimo (impostazione di comando nelle modalità NIV e NIV-ST).
timv	Intervallo respiratorio SIMV.
Trend	Tipo di rappresentazione grafica speciale.
Trigger	Indica lo sforzo inspiratorio del paziente che attiva l'erogazione di un ciclo respiratorio da parte del ventilatore (parametro di comando). Può essere un trigger a flusso o un trigger a pressione.
Trigger a pressione.	Indica lo sforzo inspiratorio del paziente che attiva l'erogazione di un ciclo respiratorio da parte del ventilatore (parametro di comando).
Ttrigger	Finestra di trigger nelle modalità SIMV.
V	Volt (unità di misura del potenziale elettrico) o volume.
VA	Voltampere (unità di misura della potenza elettrica).
Vds	Spazio morto.
VLBW	Peso alla nascita molto basso (Very Low Birth Weight)
Vol. perso	Volume della perdita in percentuale (parametro monitorizzato).
VolMin	Volume minuto (parametro sia calcolato sia monitorizzato in modalità ASV). Il ventilatore calcola i valori finali di volume minuto in l/min in base all'impostazione %VolMin dell'operatore; i valori vengono poi misurati e visualizzati nella finestra di monitoraggio grafico dei target ASV.
%VolMin	Percentuale di volume minuto (un'impostazione di comando della modalità ASV).
VolMinEsp	Volume minuto espiratorio, (parametro monitorizzato e impostazione di allarme). Nel pannello StatoVent (Stato Ventilazione), VolMinEsp è espresso come percentuale della ventilazione minuto normale, basata sul peso corporeo ideale (PCI).
Vt	Volume corrente (impostazione di comando, impostazione di allarme e parametro monitorizzato nel pannello StatoVent (Stato Ventilazione)).
VTE	Volume corrente espiratorio (parametro monitorizzato). È l'integrale di tutte le misurazioni di flusso negative durante l'espirazione.
VTI	Volume corrente inspirato (parametro monitorizzato).

Symbols

- %fSpont
 - (Stato Vent.) range e impostazione predefinita 260
 - definizione (StatoVent) 164
- %VolMin (% volume minuto)
 - (Stato Vent.) range e impostazioni predefinite 260
 - definizione 109
 - definizione (StatoVent) 163
 - range, accuratezza 249

Numerici

- 100% di ossigeno (O2)
 - avvio/interruzione 198
 - informazioni su (pazienti adulti/pediatrici) 198
 - per neonati 131
 - tasto 100% O2 198

A

- Accensione/spengimento del ventilatore 64
- Accessori
 - elenco 341, 342
 - informazioni su 26
- Alimentazione dei gas
 - connessione 60
 - Vedere anche* Alimentazione di ossigeno
- Alimentazione di ossigeno
 - connessione 60, 62
 - tipo di fonte (HPO, LPO), selezione 62
- Allarme Altoparlante difettoso 175
- Allarme Apparecchio surriscaldato 176
- Allarme Batteria sbagliata 177
- Allarme Broncoaspirazione 178
- Allarme Caduta PEEP 178
- Allarme Codice sconosciuto 179
- Allarme Concentrazione O2 alta 180
- Allarme Concentrazione O2 bassa 180
- Allarme Contr. Sensore flusso 180
- Allarme Controllare linea di campionam. CO2 180
- Allarme di pressione massima. *Vedere* Pressione
- Allarme Effettuare manut. Periodica 181
- Allarme Errori Tecnici 181
- Allarme Espirazione bloccata 182
- Allarme Frequenza alta 182
- Allarme Frequenza bassa 182
- Allarme Guasto compressore 182
- Allarme Guasto tecnico 183, 305
- Allarme Invertire sensore flusso 183
- Allarme IRV 183
- Allarme Mancanza alimentazione elettrica 184
- Allarme Modalità di ventil. Sicurezza 184
- Allarme Opzioni non trovate 184
- Allarme PEEP alta 185
- Allarme PetCO2 alto 185
- Allarme PetCO2 basso 185
- Allarme Press. alta durante sospiro 185
- Allarme Pressione alta 114, 186
- Allarme Pressione bassa 114, 186
- Allarme Prestazioni limitate da altitudine elevata 186
- Allarme PVI alto 185
- Allarme Respiro interrotto, limite di Vt alto 185, 186
- Allarme Richiesta manutenzione compressore 187
- Allarme Riscaldamento sensore CO2 187
- Allarme Scheda opzione non valida 187
- Allarme Segnale acustico difettoso 187
- Allarme Sens. Flusso esterno guasto 188
- Allarme Sensore flusso inadatto 188
- Allarme Sostituire cella O2 189
- Allarme Sostituire filtro aria 189
- Allarme Stato tecnico fallito 189
- Allarme target non ottenibile (ASV) 176
- Allarme Tasto di funzione non operativo 189
- Allarme Temp aria di uscita alta 190

- Allarme Tempo totale errato 190
- Allarme Touch screen difettoso 190
- Allarme Valvola di rilascio difettosa 190
- Allarme Ventilazione annullata 190
- Allarme Ventilazione sicura 191
- Allarme Ventola guasta 191
- Allarme Verifica impostazioni 191
- Allarme Verifica tubi sensore flusso 191
- Allarme Verificare adat. vie aeree CO2 192
- Allarme Verificare interfaccia paziente 192
- Allarme Volume corrente alto 192
- Allarme Volume corrente basso 193
- Allarme Volume minuto alto 192
- Allarme Volume minuto basso 192
- Allarmi
 - con ASV, impostazione 312
 - elenco 175
 - identificazione e correzione 175
 - impostazione 110
 - impostazioni predefinite per ciascuno 256
 - intensità, regolazione 112
 - invio a un dispositivo remoto 358
 - lampada nella parte superiore del ventilatore, informazioni su 28
 - memoria (buffer), contenuto 172
 - memoria (buffer), visualizzazione 172
 - operazioni da eseguire in caso di 184, 189, 191
 - priorità per ciascuno 256
 - range per ciascuno 256
 - tacitazione 197
 - tasto Tacitazione Allarme, descrizione 197
 - test per assicurare il corretto funzionamento 82
 - visualizzazione 172
 - visualizzazione attivi e inattivi 172
 - volume (intensità), impostazione minima 364
 - volume (intensità), regolazione 112
- Allarmi Apnea
 - Apnea 176
 - Fine ventilazione di backup 182
 - identificazione e correzione 176
 - Tempo apnea 114, 257
 - Ventilazione di backup 190
- Allarmi CO2
 - Controllare la linea di campionamento CO2 180
 - PetCO2 alto 185
 - PetCO2 basso 185
 - Richiesta calibr. CO2 187
 - Sensore CO2 difettoso 188
 - Sensore CO2 disconnesso 188
 - Surriscaldamento sensore CO2 189
 - Verificare adat. vie aeree CO2 192
- Allarmi del sensore di flusso
 - Calibrare sensore flusso 179
 - Contr. Sensore flusso 180
 - Invertire sensore flusso 183
 - Sens. Flusso esterno guasto 188
 - Sensore flusso inadatto 188
 - Verifica tubi sensore flusso 191
- Allarmi della batteria
 - Batteria completamente scarica 177
 - Batteria interna quasi scarica 178
 - Batteria staccata 178
 - Controllare Batteria 180
 - Errore comunicazione batteria 181
 - Mancanza alimentazione elettrica 184
 - richiesta sostituzione 177
 - sbagliata 177
 - surrisc. 177
- Allarmi di disconnessione
 - Disconnessione lato paz. 180
 - Disconnessione lato vent. 181
- Allarmi PetCO2 114
- Allarmi relativi al volume
 - Volume minuto alto 192
 - Volume minuto basso 192
 - Vt alto 192, 258
 - Vt basso 193, 258
- Allarmi relativi all'ossigeno
 - Alimentazione O2 fallita 175
 - Concentrazione O2 alta 180
 - Concentrazione O2 bassa 180
 - definizione 114
 - range e impostazioni predefinite 256
- Allarmi relativi alla cella ossimetrica
 - Calibrare cella O2 178
 - Cella O2 difettosa 179
 - Cella O2 non adatta 179

Cella O2 non utilizzata 179

Allarmi relativi alla frequenza

- Frequenza alta 182
- Frequenza bassa 182

Allarmi relativi alla pressione

- Caduta PEEP 178
- Limite di pressione 183
- Limite di pressione cambiata 183
- Mancato rilascio pressione 184
- Press. alta durante sospiro 185
- Pressione alta 186
- Pressione bassa 186
- Prestazioni limitate da altitudine elevata 186
- range alto e basso e impostazioni predefinite degli allarmi 257
- range e impostazioni predefinite degli allarmi relativi ai limiti di pressione 256

Allarmi VolMinEsp

- definizione 114
- range e impostazioni predefinite 257

Allarmi Vt

- Allarme Vt alto 192
- Allarme Vt basso 193
- definizione 115

Allarmi, regolabili

- Apnea 114
- fTotale 114, 256
- Limite di pressione 256
- nella ventilazione neonatale 131
- Ossigeno 114, 256
- PetCO2 114
- Pressione 114, 257
- Tempo apnea 257
- VolMinEsp 114, 257
- Vt 115, 258

Allarmi. *Vedere le voci dei singoli allarmi*

Altezza paz. (altezza del paziente)

- definizione 103
- range, accuratezza 245

AutoPEEP

- definizione 148
- range, accuratezza 251

Auto-test fallito 176

B

Batterie

- informazioni su 58
- sostituzione 229
- specifiche 243

Broncoaspirazione

- esecuzione 199

C

Calibrazione 73

- cella ossimetrica 76
- Sensore di CO2 78
- senso di flusso (neonatale) 127
- senso di flusso (pazienti adulti/pediatrici) 75

Carrello

- braccio di supporto del circuito paziente 63
- linee guida per l'utilizzo 63

Cella ossimetrica

- calibrazione 76
- sostituzione 232

Circuiti paziente

- adulto/pediatrico, branca doppia con umidificatore 47
- adulto/pediatrico, coassiale con HMEF/HME 48
- adulto/pediatrico, coassiale con maschera 48
- componenti (neonatali) 121
- connessione (pazienti adulti/pediatrici) 43
- filtro antibatterico, connessione 45
- HMEF/HME, connessione 45
- Neonatale 121, 125
- neonatale, con branca doppia con HMEF/HME 124
- neonatale, con branca doppia con umidificatore 123
- per gruppo di pazienti (neonatale) 121
- specifiche 261

Circuiti. *Vedere* Circuiti paziente

Compensaz. (TRC)

- definizione 103

Compliance. *Vedere* Cstat

Componenti, elenco 341

Condizione Ambient, informazioni su 305

Configurazione

- accesso alla modalità di configurazione 362
- copia della configurazione su altri ventilatori (tramite USB) 371
- impostazioni del pannello StatoVent (Stato Ventilazione), configurazione 370
- impostazioni iniziali/predefinite del ventilatore, configurazione 361
- impostazioni predefinite 259
- impostazioni rapide, configurazione 366
- impostazioni rapide, selezione predefinite 370
- lingua, selezione 363
- range della zona di svezamento, configurazione 370
- specifiche 259
- unità di misura, impostazione 363
- volume degli allarmi (intensità), impostazione minima 364

Vedere anche Opzioni software

Connessione ad altri dispositivi, informazioni su 351

Connettore di chiamata infermiere

- informazioni su 358
- invio di dati e allarmi a dispositivi remoti 358

Connettore RS-232, utilizzo per l'invio di dati 354

convenzioni del documento 5

Costante di tempo espiratorio. *Vedere* RCesp

Costante di tempo, espiratorio. *Vedere* RCesp

Cstat (compliance)

- definizione 148
- nel pannello PolmDin (Polmone Dinamico) 161
- range, accuratezza 253

Curva pressione/tempo, informazioni su 139

Curve

- asse X, modifica scala 140
- informazioni su 139
- pressione/tempo, informazioni su 139
- range e scale usati 254

D

Data e ora, impostazione 80

Dati numerici del paziente, visualizzazione 135

DI tubo (TRC)

- definizione 103

Display, blocco dello schermo touchscreen 203

Dispositivo USB

- copia del registro eventi utilizzando 81
- copia delle impostazioni di configurazione tramite 371

E

Espirazione TRC

- definizione 103

ETS (sensibilità del trigger espiratorio)

- definizione 103, 130
- range, accuratezza 245

F

fContr (frequenza respiratoria meccanica)

- definizione 148
- range, accuratezza 252

FetCO2

- definizione 149, 335
- range, accuratezza 253

Filtro

- espiratorio, utilizzo 57
- inspiratorio, dimensioni particelle ed efficienza 261
- presa d'aria (antipolvere ed HEPA), pulizia e sostituzione 228
- ventola, pulizia e sostituzione 228

Filtro antibatterico, connessione 45

Filtro espiratorio, utilizzo 57

Finestre di monitoraggio, accesso 135

Flusso

- definizione 103

Flusso di base, specifiche 262

Flusso espiratorio di picco. *Vedere* FlussoEsp

Flusso espiratorio. *Vedere* FlussoEsp

Flusso inspiratorio di picco. *Vedere* Flussolns

FlussoEsp (flusso espiratorio di picco)

- definizione 149

range, accuratezza 252

FlussoIns (flusso inspiratorio di picco)
definizione 149
range, accuratezza 251

FlussoPicco
definizione 103

Fonte di alimentazione
batterie, calibrazione/caricamento 229
batterie, informazioni su 58
batterie, sostituzione 229
CA, connessione a 58
CC, cavi di alimentazione supportati 58
CC, connessione a 58
connessione a 57
icone utilizzate sul dispositivo 59
specifiche 243

Fonte di gas
finestra, informazioni su 62
tipo di fonte (HPO, LPO), selezione 62

Forme d'onda. *Vedere* Curve

Frequenza
respiratoria meccanica. *Vedere* fContr
respiratoria spontanea. *Vedere* fSpont
respiratoria totale. *Vedere* fTotale
Vedere anche Frequenza

Frequenza (frequenza respiratoria)
definizione 103
range, accuratezza 245
respiratoria meccanica. *Vedere* fContr
respiratoria spontanea. *Vedere* fSpont
respiratoria totale. *Vedere* fTotale

Frequenza respiratoria meccanica. *Vedere* fContr

Frequenza respiratoria spontanea. *Vedere* fSpont

Frequenza respiratoria totale. *Vedere* fTotale

fSpont (frequenza respiratoria spontanea)
definizione 149
range, accuratezza 252

fTotale (frequenza respiratoria totale)
allarmi 114, 256
definizione 149
range, accuratezza 252

Funzione IntelliTrig (trigger intelligente) 330

Funzione Sensori on/off 79

G

Garanzia 266

Grafici
curve 139, 141
Grafico ASV 144
grafico pressione/tempo, illustrato 139
Loop 146
PolmDin (Polmone Dinamico) 144
StatoVent (Stato Ventilazione) 144
trend 144
visualizzazioni grafiche dei dati disponibili 138

Gruppi di pazienti
informazioni su 86
selezione 87, 119

H

HMEF/HME, connessione 45

I

I:E (rapporto inspirazione:espirazione)
definizione 103, 149
range, accuratezza 246, 252
segnali di fase, invio al dispositivo remoto 359
selezione dell'opzione dei tempi del ciclo per le modalità PCV+ e (S)CMV+ 275, 365

Identificazione e correzione degli allarmi, procedura 175

Immagini delle schermate, cattura. *Vedere* Tasto Stampa Schermo

Impostazione a pressione controllata. *Vedere* Pcontrollo

Impostazione della pressione di supporto. *Vedere* Psupporto

Impostazione volume corrente o allarme. *Vedere* Vt

Impostazione volume minuto. *Vedere* %VolMin

Impostazione, ventilatore 67

Impostazioni dei comandi
accuratezza delle misurazioni 244
definizione 103
elenco 102

- impostazione 94
- impostazioni predefinite 244
- range 244
- Impostazioni rapide
 - configurazione 366
 - predefinite, selezione 370
 - utilizzo per selezionare le opzioni di ventilazione di base 86
- Inizio ventilazione 197
- Intensità degli allarmi
 - impostazione 112
 - impostazione minima 364
 - specifiche 264
- Interfaccia di comunicazione
 - connessione al computer, PDMS 356
 - connessione al monitor paziente 354
 - Connettore di chiamata infermiere, informazioni su 358
 - informazioni su 351
 - invio di dati e allarmi a un dispositivo remoto 358
 - protocolli, informazioni su 352
 - RS-232, informazioni su 354
- L**
- LimitePasv (limite di pressione ASV)
 - definizione 104
 - range, accuratezza 246
- lingua, selezione 363
- Loop
 - informazioni su 146
 - memorizzazione 147
 - range e scale usati 255
 - visualizzazione 147
- Luminosità del display diurna e notturna
 - impostazione 80
- M**
- Manopola a pressione-rotazione, descrizione 30
- Manutenzione 217
- Misurazione della CO2
 - abilitazione/disabilitazione 79
 - mainstream, informazioni su 52
 - senso di CO2, calibrazione 78
 - senso mainstream, connessione 53
 - senso sidestream, connessione 55
 - sidestream, informazioni su 54
- MMP. *Vedere* Parametri di monitoraggio principali
- Modalità (S)CMV+ 250, 274
 - selezione della convenzione di nomenclatura 365
- Modalità APRV 250, 274
- Modalità APVcmv 274
 - selezione della convenzione di nomenclatura 365
- Modalità APVsimv 274
 - selezione della convenzione di nomenclatura 365
- Modalità ASV 250
 - allarme target non ottenibile 176
 - allarmi 312
 - compensazione dello spazio morto 311
 - diagramma del flusso di lavoro clinico 310
 - finestra di monitoraggio grafico dei valori target 165, 313
 - grafico ASV 313
 - grafico ASV, range e scale usati 255
 - informazioni su 315
 - requisiti per il monitoraggio 311, 313
 - svezramento 314
- Modalità di ventilazione
 - comandi, impostazione 94
 - convenzione di nomenclatura per le modalità adattive, selezione 365
 - impostazioni dei comandi attivi in ciascuna modalità 250
 - modalità neonatali, selezione 120
 - modalità predefinite 247
 - selezione 91
 - supportate 247
 - Vedere anche* Modalità, ventilazione
- Modalità di ventilazione, elenco
 - (S)CMV+ (APVcmv) 274
 - APRV 274
 - DuoPAP 274
 - nCPAP-PS 274
 - neonatale 129
 - NIV 274
 - NIV-ST 274
 - PCV+ 274

PSIMV+ 274
SIMV+ (APVsimv) 274
SPONT 274
Standby 196

Modalità DuoPAP 250, 274
Modalità nCPAP-PS 250, 274
Modalità NIV 250, 274
Modalità NIV-ST 250, 274
Modalità PCV+ 250, 274
Modalità PSIMV+ 250, 274
Modalità SIMV+ 250, 274
 selezione della convenzione di nomenclatura 365

Modalità SPONT 250, 274

Modalità, ventilazione
 comandi attivi in 250
 selezione 91
 selezione predefinita 247
 specificazione delle impostazioni dei comandi 94
 supportate 247
 Vedere anche Modalità di ventilazione

Monitor paziente, connessione a 354

Monitoraggio dell'ossigeno, abilitazione/disabilitazione 79

MVperso (perdita)
 definizione 155
 range, accuratezza 252

MVSpont/MVSpont NIV (volume minuto spontaneo)
 definizione 150
 range, accuratezza 252

N

Nebulizzatore
 connessione 56
 nebulizzazione, avvio/interruzione 202
 tasto Nebulizzatore 201

Nebulizzatore a ultrasuoni. *Vedere* Sistema di nebulizzazione a ultrasuoni Aerogen Pro

Nebulizzatore Aerogen Pro 56

Nebulizzatore piezoelettrico, uso di 56

O

Onda flusso
 definizione 104

Opzioni dei tempi del ciclo, selezione per le modalità PCV+ e (S)CMV+ 275, 365

Opzioni software
 abilitazione 373
 aggiunta 372
 rimozione 373

Ore di servizio, opzioni e versioni, visualizzazione 72

Ossigeno
 (Stato Vent.) range e impostazione predefinita 260
 definizione 104, 150
 definizione (StatoVent) 163
 range, accuratezza 247, 253

P

P Alta (impostazione di pressione alta)
 definizione 104
 range, accuratezza (APRV) 246
 range, accuratezza (DuoPAP) 246

P Bassa (impostazione di pressione bassa nella modalità APRV)
 definizione 104
 range, accuratezza 246

P0.1 (pressione di occlusione delle vie aeree)
 definizione 150
 range, accuratezza 253

Pannelli intelligenti
 Grafico ASV 165, 313
 PolmDin (Polmone Dinamico) 160
 StatoVent (Stato Ventilazione) 162

Pannello PolmDin (Polmone Dinamico)
 compliance (Cstat), informazioni su 161
 illustrato 160
 informazioni su 160
 resistenza (Rinsp), informazioni su 162
 trigger paziente, illustrato 161
 visualizzazione 160
 volume corrente (Vt), informazioni su 161

Pannello StatoVent (Stato Ventilazione) 162
 elenco di parametri 163
 range della zona di svezamento, configurazione 370

-
- Parametri di monitoraggio principali (MMP)
configurazione dei parametri da visualizzare 366
dove sono visualizzati 35
informazioni su 135
visualizzazione 135
- Parametri monitorizzati
accuratezza delle misurazioni 251
definizioni 148
elenco 147
impostazioni predefinite 251
range 251
visualizzazione 135
Vedere anche il nome del parametro specifico
- Parametri relativi alla CO2
FetCO2, definizione 149
- Parametri, comando. *Vedere* Impostazioni dei comandi
- Parametri, monitorizzati, elenco 147
- Parametro del sesso, definizione 106
- Pausa
definizione 104
- Pausa Inspiratoria
esecuzione 199, 200
Vedere anche Respiro Manuale
- PC, connessione a 356
- PCI (peso corporeo ideale)
definizione 88
range, accuratezza 253
- Pcontrollo (a pressione controllata)
definizione 104, 105
range, accuratezza 247
- PDMS, connessione a 356
- PEEP intrinseca. *Vedere* AutoPEEP
- PEEP/CPAP
(Stato Vent.) range e impostazione predefinita 260
definizione 104, 151
definizione (StatoVent) 163
range, accuratezza 247, 251
- Peso
definizione 104, 130
range, accuratezza 247, 253
- PetCO2
definizione 335
- range, accuratezza 253
- Pinsp (pressione inspiratoria)
(Stato Vent.) range e impostazione predefinita 260
definizione 151
definizione (StatoVent) 163
range, accuratezza 248, 251
- Pmedia (pressione media delle vie aeree)
definizione 151
range, accuratezza 251
- Porta USB, posizione 32
- Ppicco (pressione di picco delle vie aeree prossimali)
definizione 152
range, accuratezza 251
- Pplateau (pressione di plateau)
definizione 152
range, accuratezza 251
- P-Rampa (rampa di pressione)
definizione 106, 131
range, accuratezza 247
- Pressione della pausa (fine inspirazione). *Vedere* Pplateau
- Pressione della pausa di fine inspirazione. *Vedere* Pplateau
- Pressione delle vie aeree, media. *Vedere* Pmedia
- Pressione di picco delle vie aeree prossimali. *Vedere* Ppicco
- Pressione di plateau. *Vedere* Pplateau
- Pressione media delle vie aeree. *Vedere* Pmedia
- Pressione. *Vedere il nome di una pressione specifica*
- Protocolli, comunicazione con altri dispositivi, informazioni su 352
- PSIMV+ PSync 250
- Psupporto (a pressione di supporto)
definizione 105
range, accuratezza 248
- PTP (prodotto pressione/tempo inspiratorio)
definizione 152
range, accuratezza 253
- R**
- Rampa di pressione. *Vedere* P-Rampa

-
- RCesp (costante di tempo espiratorio)
definizione 153
range, accuratezza 253
- Registro eventi
copia su dispositivo USB 81
informazioni su 174
- Resistenza al flusso inspiratorio. *Vedere* Rinsp
- Resistenza, flusso inspiratorio. *Vedere* Rinsp
- Respiro Manuale
erogazione 199
tasto, informazioni su 29
- Rinsp (resistenza al flusso inspiratorio)
definizione 153
range, accuratezza 253
visualizzata nel pannello PolmDin (Polmone Dinamico) 162
- RSB
(Stato Vent.) range e impostazione predefinita 260
definizione (StatoVent) 164
- ## S
- Scala temporale
modifica 140
- Schermo touchscreen, blocco del display 203
- Sensibilità del trigger espiratorio. *Vedere* ETS
- Sensore di CO2 sidestream
connessione 55
informazioni su 54
Vedere anche Misurazione della CO2
- Sensori di CO2. *Vedere* Misurazione della CO2
- Sensori di flusso
calibrazione (neonatale) 127
calibrazione (pazienti adulti/pediatrici) 75
connessione (neonatale) 126
informazioni su 25
installazione (neonatale) 126
installazione (pazienti adulti/pediatrici) 50
- Simboli, definizioni 36
- Sincronizzazione del paziente 330
- Sistema di miscelazione dei gas, specifiche 242
- slopeCO2, range, accuratezza 253
- Sospiro
definizione 107
impostazione 94
range, accuratezza 248
- Specifiche
allarmi, impostazioni e range, regolabili 256
ambientali 241
circuiti paziente 261
dati tecnici sulle prestazioni 262
dimensioni del ventilatore 240
elettriche 243
filtro inspiratorio, dimensioni particelle ed efficienza 261
pneumatiche 242
prestazioni essenziali 265
requisiti ambientali 241
sistema di miscelazione dei gas 242
standard e approvazioni 266
test sull'accuratezza 265
- Specifiche ambientali 241
- Specifiche elettriche 243
- Standby
attivazione e disattivazione 197
informazioni su 196
messa del ventilatore in standby 197
- Stoccaggio, requisiti 231
- Svezzamento, con la modalità ASV 314
- ## T
- T Alto
definizione 107
range, accuratezza (APRV) 246
range, accuratezza (DuoPAP) 246
- T Basso
definizione 107
range, accuratezza 246
- Tacitazione allarmi 197
- Tasti sul pannello frontale
100% O2 198
Accensione/Standby 196
Blocco/Sblocco Schermo 203
informazioni su 196
Nebulizzatore 201
Respiro Manuale 199, 200
Stampa Schermo 202
Tacitazione Allarme 197
- Tasti sul ventilatore (pannello frontale)
100% O2 198
-

-
- Accensione/Standby 196
 - Blocco/Sblocco Schermo 203
 - informazioni su 196
 - Nebulizzatore 201
 - Respiro Manuale 199, 200
 - Stampa Schermo 202
 - Tacitazione Allarme 197
 - Tasto Accensione/Standby 196
 - Tasto Blocco/Sblocco Schermo 203
 - Tasto Stampa Schermo 202
 - Tasto Tacitazione Allarme 197
 - TE (tempo espiratorio)
 - definizione 154
 - range, accuratezza 252
 - Tempo espiratorio. *Vedere* TE
 - Tempo inspiratorio massimo. *Vedere* TI max
 - Tempo inspiratorio, parametro monitorizzato. *Vedere* TI
 - Tempo, espiratorio (parametro monitorizzato). *Vedere* TE
 - Tempo, inspiratorio (parametro monitorizzato). *Vedere* TI
 - Terapia Hi Flow O2
 - utilizzo 92
 - Test
 - test degli allarmi 82
 - verifiche preoperative, esecuzione (neonatale) 128
 - verifiche preoperative, esecuzione (pazienti adulti/pediatrici) 71
 - Test di tenuta
 - esecuzione (pazienti adulti/pediatrici) 73
 - quando eseguire il test 72
 - Test funzionale. *Vedere* Verifica preoperativa
 - TI (tempo inspiratorio)
 - definizione 107, 154
 - range, accuratezza 248, 252
 - selezione dell'opzione dei tempi del ciclo per le modalità PCV+ e (S)CMV+ 275, 365
 - TI max (tempo inspiratorio massimo)
 - definizione 107, 130
 - range, accuratezza 248
 - tipo di trigger
 - modifica 96
 - Tpausa
 - definizione 107
 - Trasporto
 - preparazione del carrello per il trasporto all'interno dell'ospedale 64
 - TRC
 - dimensioni del tubo 103
 - disabilitazione 100
 - impostazione 100
 - impostazioni dei comandi, definite 103
 - informazioni su 99
 - Trend
 - informazioni su 144
 - visualizzazione 145
 - Trig.flusso
 - range, accuratezza 248
 - selezione 96
 - Trigger
 - definizione 108
 - Trigger a pressione
 - accuratezza 248
 - trigger a pressione (P trigger)
 - selezione 96
 - Trigger, range, accuratezza 253
- ## U
- Umidificatori
 - connessione 43
 - supportate 345
 - Unità di misura, impostazione 363
- ## V
- V'CO2, range, accuratezza 253
 - Valv, range, accuratezza 253
 - Valvole espiratorie
 - installazione (pazienti adulti/pediatrici) 45
 - VDaw/VTE, range, accuratezza 253
 - Vds, range, accuratezza 253
 - VeCO2, range, accuratezza 254
 - Ventilatore
 - accensione 64
 - attivazione e disattivazione della modalità Standby 196
 - componenti, illustrati 27
-

-
- inizio ventilazione 197
 - visualizzazione delle ore di servizio, opzioni e versioni 72
 - Ventilazione di backup
 - informazioni su 98, 108
 - range, accuratezza 248
 - Ventilazione di backup. *Vedere* Ventilazione di backup
 - Ventilazione neonatale 117
 - allarmi regolabili in 131
 - circuito paziente, predisposizione 121
 - gruppo di pazienti, selezione 119
 - gruppo di pazienti, selezione neonatale 119
 - modalità di ventilazione per 129
 - modalità di ventilazione, selezione 120
 - parametri utilizzati in 130
 - predisposizione di 118
 - Ventilazione non invasiva (NIV)
 - allarmi 329
 - controindicazioni 327
 - mantenimento della PEEP e prevenzione dell'autoattivazione del trigger 331
 - parametri monitorizzati 330
 - reazioni avverse 328
 - requisiti per l'utilizzo 327
 - ri-respirazione di CO₂ 331
 - scelta dell'interfaccia paziente 328
 - vantaggi 327
 - verifica dell'adattamento e della posizione della maschera 331
 - Verifica preoperatoria
 - esecuzione (neonatale) 128
 - esecuzione (pazienti adulti/pediatrici) 71
 - ViCO₂, range, accuratezza 254
 - Vol. perso (perdita)
 - definizione 155
 - range, accuratezza 252
 - VolMin NIV
 - range, accuratezza 252
 - Vedere* anche %VolMin
 - VolMinEsp (volume minuto espiratorio)
 - definizione 131
 - range, accuratezza 252
 - VolMinEsp/VolMin NIV (volume minuto espiratorio)
 - definizione 155
 - range, accuratezza 252
 - Volume
 - corrente espiratorio (parametro monitorizzato). *Vedere* VTE
 - corrente inspiratorio (parametro monitorizzato). *Vedere* VTI
 - corrente. *Vedere* Vt
 - minuto spontaneo (parametro monitorizzato). *Vedere* MVSpont, MVSpont NIV
 - perdita. *Vedere* Vol. perso
 - volume minuto espiratorio. *Vedere* VolMinEsp
 - Volume (intensità) degli allarmi
 - impostazione 112
 - impostazione minima 364
 - specifiche 264
 - Volume corrente espiratorio. *Vedere* VTE
 - Volume corrente inspiratorio. *Vedere* VTI
 - Volume minuto espiratorio. *Vedere* VolMinEsp
 - Volume minuto spontaneo. *Vedere* MVSpont, MVSpont NIV
 - Vt (volume corrente)
 - definizione 109, 131
 - range, accuratezza 249
 - Vt/kg
 - definizione 109
 - range, accuratezza 249
 - Vtalv, range, accuratezza 253
 - VTE/VTE NIV
 - definizione 156
 - range, accuratezza 252
 - VTESpont (volume corrente espiratorio spontaneo)
 - definizione 156
 - range, accuratezza 253
 - VTI (volume corrente inspiratorio)
 - definizione 156
 - range, accuratezza 252
-

Conservare questa Appendice insieme al Manuale operatore del ventilatore.

In questa Appendice sono riassunte le modifiche e le correzioni apportate al manuale operatore del ventilatore HAMILTON-C3. Le informazioni sono organizzate in base alle sezioni interessate del manuale.

Aggiornamenti dei messaggi di sicurezza

I seguenti messaggi di sicurezza si applicano all'utilizzo del ventilatore HAMILTON-C3:

AVVERTENZA

- *Non* posizionare l'HMEF tra il sensore di flusso e il paziente, poiché in questa posizione limita la capacità del ventilatore di identificare la disconnessione del paziente, incluso lo spostamento di una maschera o un'interfaccia nasale.
- *Non* collegare ossido di azoto all'ingresso dell'ossigeno, *non* è permesso utilizzare il ventilatore con ossido di azoto o miscele di ossido di azoto.
- Prima di utilizzare l'ossigeno ad alta pressione, è necessario rimuovere l'adattatore per l'ossigeno a bassa pressione.
- Se si utilizza un nebulizzatore pneumatico questo introduce gas nel circuito di ventilazione, influenzando potenzialmente l'accuratezza delle misurazioni di volume o flusso.
- Quando si collega il ventilatore all'alimentazione principale, *non* è consentito utilizzare alcun tipo di cavo di prolunga o ciabatta con più prese.

ATTENZIONE

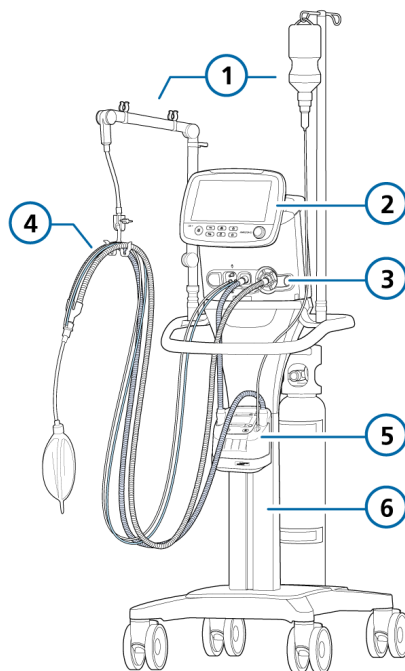
- *Se si* posiziona un componente aggiuntivo, ad esempio un HMEF, tra il sensore di flusso e il paziente, la resistenza aggiuntiva limita la capacità del ventilatore di identificare la disconnessione del paziente.
Per identificare correttamente una disconnessione del paziente, assicurarsi di impostare correttamente il limite inferiore dell'allarme di Pressione, nonché i limiti dell'allarme di Volume e monitorare attentamente, se disponibili, i valori della SpO2 e della PetCO2 del paziente.
- **NON** coprire il ventilatore né posizionarlo in un modo che rischi di comprometterne il funzionamento o le prestazioni.
- **NON** posizionare il sensore di CO2 sul paziente. Può provocare ustioni, in quanto il sensore può raggiungere una temperatura di 46 °C.
- *Se si* collega un sistema di distribuzione allarmi (DAS) al ventilatore, *non affidarsi al DAS per ricevere gli allarmi del ventilatore.*

AVVISO

- Durante la ventilazione meccanica si raccomanda di utilizzare dispositivi di monitoraggio supplementari indipendenti, inclusi saturimetri che misurano la SpO₂. Chi utilizza il ventilatore sarà comunque pienamente responsabile della correttezza della ventilazione e della sicurezza del paziente in tutte le situazioni.
- Nel sito di campionamento dell'O₂ non possono essere presenti ulteriori gas, poiché influirebbero sulle misurazioni di gas.
- Le condizioni di allarme, compresi i guasti/eventi tecnici, che *non* sono direttamente legate a un sensore fisiologico (CO₂, SpO₂) *non* influenzano la funzionalità dei sensori fisiologici collegati né i valori di eventuali misurazioni di CO₂, SpO₂ e frequenza del polso associate. Le curve visualizzate sul ventilatore in tempo reale rappresentano un metodo per la valutazione dei valori numerici visualizzati.
- Le impostazioni predefinite di fabbrica per i limiti di allarme sono specifiche per il gruppo pazienti selezionato, consentono quindi il monitoraggio senza sorvegliare il dispositivo. Queste impostazioni, tuttavia, non devono *mai* sostituire la valutazione del singolo paziente e la regolazione dei limiti di allarme in base alle sue condizioni.
- Non tutti i prodotti o le funzionalità sono disponibili in tutti i mercati.
- La descrizione del prodotto e il numero d'ordine potrebbero essere differenti in base alla regione.

Sezione 1.3.1 Circuiti paziente e accessori

Figura 1. HAMILTON-C3 con gli accessori




1 Braccio di supporto e porta-flebo	4 Circuito paziente
2 Display e comandi	5 Umidificatore
3 Connessioni del circuito paziente	6 Carrello

Sezione 1.4 Simboli presenti sulle etichette e sulla confezione del dispositivo

Il grado di protezione dall'ingresso di acqua del ventilatore HAMILTON-C3 è cambiato: le etichette del dispositivo sono state aggiornate di conseguenza.

Nella tabella seguente sono descritti i gradi di protezione IP di HAMILTON-C3.



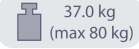
Simboli presenti sulle etichette e sulla confezione del dispositivo

Simbolo	Definizione
IP22	Protetto dalla caduta verticale di gocce d'acqua quando il dispositivo è inclinato al massimo di 15 gradi, protetto dall'ingresso di particelle estranee di dimensioni superiori a 12,5 mm.
	HAMILTON-C3 presenta dei rischi inaccettabili per il paziente, il personale medico o altre persone all'interno dell'ambiente di risonanza magnetica.

Sezione 2.12 Utilizzo del carrello

Le etichette di avvertenza relative al carrello descritte nella Tabella 2-1 sono state aggiornate come segue:

Tabella 1. Etichette di avvertenza relative al carrello HAMILTON-C3

Etichetta	Descrizione
	Accertarsi che i freni delle ruote siano sbloccati quando si sposta il carrello.
	Non appoggiarsi al carrello.
	Peso Il carico di lavoro sicuro massimo si applica a un carrello fermo con il carico adeguatamente bilanciato.

Sezione 2.12.2 Preparazione del carrello per il trasporto all'interno dell'ospedale

AVVERTENZA

- *Solo* i componenti elencati in questa sezione sono approvati per il trasporto all'interno dell'ospedale.
- L'uso di elementi aggiuntivi, quali un braccio di supporto del circuito paziente, può provocare il ribaltamento del carrello.
- Il ventilatore deve essere fissato al carrello. Prima dell'uso, assicurarsi che il dispositivo sia fissato in modo sicuro.

Se si utilizza un carrello HAMILTON-C3, il ventilatore e i suoi componenti, così come il carrello, **devono essere** configurati e posizionati come segue durante il trasporto all'interno dell'ospedale:

- Le bombole di ossigeno devono essere saldamente fissate al carrello.
- È consentita la connessione durante il trasporto *solo* ai seguenti componenti:
 - Circuito paziente
 - Sensore di flusso
 - Sensore di CO2 (mainstream o sidestream)
 - Sensore di SpO2, incluso l'adattatore Masimo
 - Bombola O2
 - IntelliCuff
 - Umidificatore
 - Flacone dell'acqua
 - Portaflebo (supporto del flacone dell'acqua)

Sezione 8.5 Tabella per la risoluzione degli allarmi

Notare che il sistema di allarme è sempre attivo quando il ventilatore è acceso. Per ulteriori dettagli sugli allarmi, vedere il Capitolo 8 del *Manuale operatore* del ventilatore.

Tabella 2. Messaggi di allarme e di altro tipo

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Batteria interna quasi scarica	<p>Per l'allarme di batteria interna quasi scarica esistono diversi livelli di priorità, in base al livello di carica residuo e all'alimentazione in uso.</p> <p>Alta priorità. Il ventilatore funziona a batterie e il livello di carica delle batterie è criticamente basso. Restano minimo 5 minuti di tempo di funzionamento.</p> <p>Se l'allarme di alta priorità Batteria interna quasi scarica si attiva durante l'avvio del ventilatore, potrebbero essere disponibili meno di 5 minuti di tempo di funzionamento.</p> <p>Media priorità. Il ventilatore funziona a batterie e il livello di carica delle batterie è basso.</p> <p>Bassa priorità. Il ventilatore funziona con l'alimentazione principale e il livello di carica delle batterie è basso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Connettere il ventilatore a una fonte di alimentazione principale. • Installare una batteria carica. • Se necessario, prepararsi a provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi.
CO2: segnale scadente	<p>Bassa priorità. Il segnale del sensore di CO2 è di qualità scadente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Verificare i collegamenti del sensore di CO2 e dell'adattatore. • Verificare che gli adattatori per vie aeree non siano in posizione orizzontale rispetto al pavimento in modo da ridurre l'accumulo delle secrezioni del paziente. <p>Se si verifica un accumulo, rimuovere l'adattatore, risciacquarlo con acqua e riconnetterlo.</p>

Allarme	Definizione	Intervento richiesto
Verificare interfaccia paziente	<i>Alta priorità.</i> Pressione interna troppo alta in HiFlowO2. Il flusso non può essere erogato al paziente.	<ul style="list-style-type: none"> • Osservare il paziente. • Verificare l'interfaccia paziente per individuare un'eventuale ostruzione. Se non si individua alcuna ostruzione, considerare la possibilità di ridurre il flusso per far diminuire la pressione. • Verificare che non siano presenti schiacciamenti/piegature nelle branche e nei tubi del circuito paziente.
Pressione alta	<p><i>Alta priorità, bassa priorità dopo l'attivazione di Pausa allarme acustico.</i> La pressione inspiratoria misurata supera il limite di allarme Pressione alta impostato. Il ventilatore chiude immediatamente la valvola inspiratoria per interrompere il flusso di gas diretto al paziente e apre la valvola espiratoria per ridurre la pressione al livello di PEEP/CPAP.</p> <p>Se la pressione raggiunge 15 cmH2O sopra il limite di allarme di Pressione alta per più di 5 secondi, il ventilatore apre la valvola di rilascio.</p> <p>Se la pressione raggiunge 15 cmH2O sopra il limite di allarme di Pressione alta per più di 7 secondi, il ventilatore entra nella condizione Ambient.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controllare le condizioni del paziente. • Regolare il limite di allarme Pressione. • Verificare che la via aerea artificiale del paziente non sia ostruita o schiacciata/piegata. • Verificare che le branche del circuito paziente e i tubi del sensore di flusso non siano ostruiti o schiacciati/piegati. • Quando il ventilatore entra nella condizione Ambient, provvedere alla ventilazione del paziente con mezzi alternativi.

Sezione 9.5 Manovra di broncoaspirazione

Le sezioni seguenti forniscono informazioni sulle manovre di broncoaspirazione chiusa.

AVVISO

Quando si effettua una manovra di broncoaspirazione chiusa, seguire i protocolli della propria struttura sanitaria.

Controllare le impostazioni dei limiti di allarme e valutare se è necessario utilizzare la funzione di arricchimento O₂ prima di effettuare una manovra di broncoaspirazione chiusa.

Se la funzione di broncoaspirazione è abilitata sul ventilatore che si sta utilizzando, verificare che la funzione di arricchimento O₂ non sia attiva quando si effettua la manovra di broncoaspirazione chiusa.

Quando si effettua una manovra di broncoaspirazione chiusa, la ventilazione prosegue e non occorre regolare le impostazioni correnti.

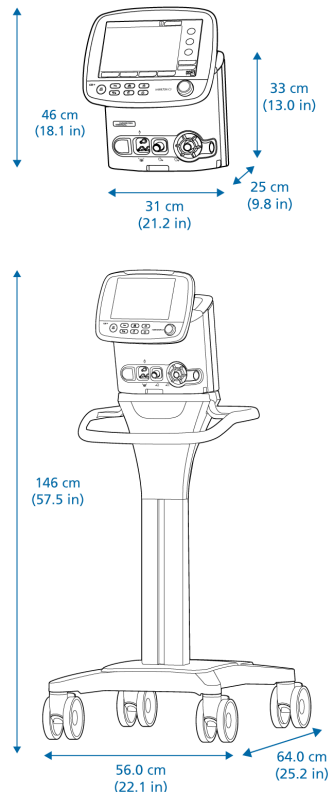
È possibile effettuare una manovra di broncoaspirazione chiusa con le seguenti modalità di ventilazione a pressione controllata: APVcmv, APVsimv, PCV+, PSIMV+, DuoPAP, APRV, SPONT o ASV.

Sezione A.1 Caratteristiche fisiche

Tabella 3. Caratteristiche fisiche di HAMILTON-C3

Dimensione	Specifiche
Peso	<p>Unità ventilatore: 9,5 kg</p> <p>Unità ventilatore con carrello standard: 37 kg</p> <p>Il carrello può sostenere un carico di lavoro sicuro massimo di 80 kg.¹²</p>
Dimensioni	Vedere la Figura 2.

Figura 2. Dimensioni di HAMILTON-C3



¹² Il carico di lavoro sicuro massimo si applica a un carrello fermo con il carico adeguatamente bilanciato.

Sezione A.4 Specifiche elettriche

Tabella 4. Specifiche elettriche

Elemento	Specifiche
Batteria	Hamilton Medical fornisce una batteria a capacità elevata ¹³ . È disponibile una seconda batteria opzionale.
Specifiche elettriche:	14,4 V in CC; 6,8 Ah; 98 Wh ¹³
Tipo:	Batterie agli ioni di litio, fornite esclusivamente da Hamilton Medical.
Tempo di ricarica:	<p>Con il ventilatore connesso alla fonte di alimentazione principale, sono necessarie circa 2,25 ore per la ricarica completa di una batteria, circa 4,5 ore per la ricarica completa di due batterie.</p> <p>Con temperature superiori a 43 °C, il tempo di carica raddoppia (minimo 5 ore per caricare una batteria, 10 ore per caricarne due).</p>
Stoccaggio:	<p>Da -20 °C a 50 °C, umidità relativa ≤ 95%. Il luogo di stoccaggio non deve essere soggetto a vibrazioni né esposto alla polvere, alla luce diretta del sole, all'umidità e a gas corrosivi. Si consiglia lo stoccaggio nell'intervallo di temperatura consigliato < 21 °C.</p> <p>Un'esposizione prolungata a temperature superiori a 45 °C può compromettere la funzionalità della batteria e abbreviarne la durata di vita.</p>

¹³ Batterie, versione 3 e successive.

Elemento	Specifiche
Batteria	<p data-bbox="329 204 471 284">Tempo di funzionamento normale:</p> <p data-bbox="529 204 1003 252">Circa 2,4 ore con una batteria, 5 ore con due batterie.</p> <p data-bbox="529 261 1003 416">I tempi di funzionamento¹⁴ sono misurati con una o due batterie completamente cariche, la turbina in uso, senza scheda comunicazione, e con le seguenti impostazioni: Modalità = PCV+, Frequenza = 10 c/min, Pcontrollo = 10 cmH₂O, I:E = 1:4, PEEP = 5 cmH₂O, Trig.flusso = 5 l/min, FiO₂ = 40%.</p> <p data-bbox="529 437 984 489">I tempi di funzionamento approssimativi in queste condizioni sono i seguenti:</p> <ul data-bbox="529 501 1020 638" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="529 501 1020 528">• Una batteria, luminosità del display = 80%: 2,4 ore <li data-bbox="529 537 1020 564">• Una batteria, luminosità del display = 20%: 3 ore <li data-bbox="529 574 1020 601">• Due batterie, luminosità del display = 80%: 5 ore <li data-bbox="529 611 1020 638">• Due batterie, luminosità del display = 20%: 6 ore <p data-bbox="529 660 1014 865">Questi dati si riferiscono a batterie agli ioni di litio, nuove, completamente cariche, che non sono state esposte a temperature estreme. Il tempo di funzionamento effettivo dipende dall'età delle batterie e da come queste vengono utilizzate e ricaricate. Per garantire la durata massima delle batterie, mantenerle in piena carica e ridurre al minimo il numero di scariche complete.</p>

¹⁴ I tempi e le condizioni di funzionamento elencati si applicano a batterie di versione 3 e successive. Per batterie di versioni precedenti, si applicano le seguenti specifiche: tempo di funzionamento con una batteria in uso (con turbina in uso e le seguenti impostazioni: C = 15 ml/cmH₂O, Freq. = 10 c/min, P_{insp} = 10 cmH₂O, PEEP = 5 cmH₂O): 2,5 ore (tempo minimo), 3 ore (tempo tipico).

Sezione A.5 Impostazioni dei comandi

La Tabella A-5, Impostazioni dei comandi, range e accuratezza, è erroneamente etichettata come Figura A.2 nel manuale. A questa tabella si applicano le seguenti modifiche:

Tabella 5. Impostazioni dei comandi, range e accuratezza

Parametro o impostazione (unità)	Range:	Range:	Impostazione predefinita:	Impostazione predefinita:	Accuratezza ¹⁵
	Adulto/Ped.	Neonatale	Adulto/Ped.	Neonatale	
Flusso ¹⁶ (l/min)	Da 2 a 80	Da 2 a 12	15	2	$\pm 10\%$ o ± 1 l/min, vale il maggiore dei due
P-Rampa ¹⁷ (ms)	Da 0 a 2000 <i>ASV, NIV, NIV-ST, SPONT, SIMV:</i> Da 0 a 200	Da 0 a 600 <i>NIV, NIV-ST, SPONT, nCPAP-PS:</i> Da 0 a 200	100	50	± 10 ms
Tpausa ¹⁸ (s)	Da 0 a 8	--	0	--	--

¹⁵ L'accuratezza indicata comprende l'intervallo di tolleranza per ogni misurazione.

¹⁶ Solo per la terapia HiFlowO2.

¹⁷ P-Rampa è limitata a un terzo (1/3) del tempo TI. La regolazione del tempo TI può sostituire l'impostazione di P-Rampa.

¹⁸ Applicabile solo quando è selezionata l'opzione dei tempi del ciclo respiratorio FlussoPicco - Tpausa.

Sezione A.6 Parametri monitorati

I parametri monitorati visualizzati sul ventilatore sono arrotondati al numero intero più vicino, se necessario.

Le curve visualizzate sul ventilatore non sono filtrate e rappresentano i valori monitorati effettivi.

Nella tabella seguente sono elencati gli aggiornamenti e le correzioni delle specifiche relative ai parametri di monitoraggio.

Tabella 6. Parametri monitorizzati, range e accuratezza

Parametro (unità di misura)	Range:	Range:	Accuratezza ¹⁹
	Adulto/Ped.	Neonatale	
AutoPEEP (cmH ₂ O)	Da 0 a 80	Da 0 a 80	±(2 cmH ₂ O + 4% del valore misurato effettivo)
I:E	Da 9,9:1 a 1:99	Da 9,9:1 a 1:99	--
P _{insp} ²⁰ (cmH ₂ O)	Da 0 a 50	--	±(2 cmH ₂ O + 4% del valore misurato effettivo)
PetCO ₂ ²¹ (mmHg)	Da 0 a 150	Da 0 a 150	CO ₂ (BTPS): Da 0 a 40 mmHg: ±2 mmHg Da 41 a 70 mmHg: ±5% del valore misurato Da 71 a 100 mmHg: ±8% del valore misurato Da 101 a 150 mmHg: ±10% del valore misurato Per sensore di CO ₂ side-stream sopra 80 c/min: ±12% del valore misurato
V _t /PCI (ml/kg)	Da 2 a 20	--	--
V _t /Peso (ml/kg)	--	Da 2 a 20	--

¹⁹ L'accuratezza indicata comprende l'intervallo di tolleranza per ogni misurazione.

²⁰ Pressione inspiratoria visualizzata nel pannello StatoVent (Stato Ventilazione).

²¹ Se il valore della PetCO₂ scende al di sotto di 10 mmHg, sul display sono visualizzati solo i trattini (---).

Sezione A.11 Standard e approvazioni

Il ventilatore soddisfa i requisiti richiesti nelle parti rilevanti dei seguenti standard e approvazioni, nelle versioni indicate, oltre a quelli elencati nel *Manuale operatore*:

- ISO 80601-2-55:2018
- IEC 80601-2-49:2018
- ISO 80601-2-61:2007 COR1:2018
- EN ISO 13485:2016

Sezioni B.5 e B.7 Modalità APVsimv e APVcmv

AVVISO

La pressione inspiratoria minima (Ppicco – PEEP) nelle modalità APVcmv e APVsimv è 5 cmH₂O. Tenere presente che un volume corrente impostato su un valore basso con una compliance polmonare alta può determinare volumi correnti più alti del previsto.

Sezione B.16 Terapia con ossigeno ad alto flusso

La descrizione di HiFlowO₂ è stata aggiornata come segue:

L'ossigeno ad alto flusso (HiFlowO₂) è indicato per i pazienti adulti, pediatrici e neonatali che sono in grado di inspirare ed espirare spontaneamente.²²

HiFlowO₂ è una terapia opzionale che prevede l'erogazione al paziente di un flusso continuo di gas respiratori, riscaldati e umidificati. Il flusso impostato può variare

da 2 a 80 l/min in base all'interfaccia paziente. È necessario un umidificatore in funzione.

L'operatore imposta l'ossigeno e il flusso. Se è connesso un sensore di flusso, la PEEP viene monitorata.

La pressione è misurata in corrispondenza della valvola di rilascio della pressione sul ventilatore. Il flusso s'interrompe per almeno 1 secondo se la pressione supera 50 cmH₂O. La terapia riprende quando la pressione viene rilasciata.

L'erogazione di questo supporto respiratorio avviene solitamente tramite una cannula nasale, con il flusso che supera il flusso inspiratorio di picco del paziente per fornire ossigeno inspirato fino al 100%.

La terapia con ossigeno ad alto flusso può essere erogata utilizzando circuiti paziente con branca singola o doppia, una cannula nasale ad alto flusso o un adattatore tracheale/maschera tracheale per consentire al paziente di espirare.

Notare che durante la terapia con ossigeno ad alto flusso gli allarmi di disconnessione e di apnea sono inattivi.

²² Non disponibile in tutti i mercati.

Capitolo G Componenti e accessori

Codici articolo corretti del carrello di HAMILTON-C3 e dei relativi accessori

Tabella 7. Componenti e accessori del carrello del ventilatore

Descrizione	PN
Carrello	160170
Supporto per l'umidificatore	160091
Supporto porta-bombole di ossigeno	160090

Sensore O2 senza piombo

È ora disponibile un sensore O2 senza piombo (PN 10110473).

Il nuovo sensore può essere utilizzato con i ventilatori HAMILTON-C3 dotati di versione software 2.0.8 e successive.

Il sensore deve essere sostituito ogni 2 anni o quando è esaurito, in base a quale condizione si verifica per prima.



Ulteriori informazioni e simulazioni gratuite del software:
www.hamilton-c3.com



HAMILTON MEDICAL

Intelligent Ventilation since 1983



Hamilton Medical AG
Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland
☎ +41 (0)58 610 10 20
info@hamilton-medical.com
www.hamilton-medical.com



medin Innovations GmbH
Adam-Geisler-Strasse 1
DE – 82140 Olching