



AOU Cagliari Presidio "Duilio Casula"

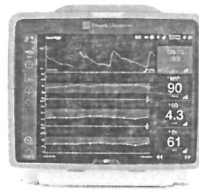
Procedura
P0 del

SC Anestesia e Rianimazione
U.O. Rianimazione

REV. n.0. del 2020

Pag. 1 di 12

Monitoraggio emodinamico tramite piattaforma HemoSphere



	Cognome e Nome	Firma
GRUPPO DI LAVORO	Dessì Michela (Infermiere Rianimazione) Gancitano Barbara Maria (Infermiere Rianimazione) Massidda Maria Valeria (Coordinatore inf UO Rianimazione) Sardo Salvatore (Medico Rianimazione) Tocco Alessandro (Infermiere Rianimazione)	

	Cognome e Nome	Unità di appartenenza	Data
Approvazione scientifica	Prof G. Finco	SC Anestesia e Rianimazione	
Verificata da		Direttore Sanitario	
Approvazione metodologica GAT	RACUGNO PAOLA	Presidente GAT	

Revisione	Data	Descrizione delle modifiche
0	2021	Prima emissione



INDICE

1.0 Oggetto e Scopo	3
1.1 Oggetto	3
1.2 Scopo	3
2.0 Campo di applicazione	4
3.0 Riferimenti	4
4.0 Definizioni e Abbreviazioni	4
5.0 Responsabilità	6
6.0 Modalità Operative	7
6.0.1 Modalità non invasiva	7
6.0.2 Modalità mi-invasiva	8
6.0.3 Modalità invasiva	9
6.2 1 Procedura Monitoraggio mini-invasivo avanzato tramite piattaforma HemoSphere	10
7.0 Allegati e moduli	
Allegato 1 assemblaggio Flotlac	
Allegato 2 test zero e calibrazione	
Allegato 3 test sollevamento gambe e bolo	



DISTRIBUITO A

Tutto il personale Medico, Infermieristico e OSS della SC Anestesia e Rianimazione AOU Cagliari

1. OGGETTO E SCOPO

1.1 Oggetto

L'**HemoSphere** è un device medicale utile al monitoraggio emodinamico combinato, comprendente **modalità invasive, mini-invasive e non invasive**, attuabili e implementabili secondo le necessità emodinamiche e cliniche del paziente critico.

Si possono distinguere **4 condizioni cliniche** nelle quali possiamo individuare e ottimizzare l'utilizzo della piattaforma HemoSphere:

1) **IPOSSIE - CEREBRALI**: Le ipossie cerebrali sono associate a disturbi neurocognitivi (evento maggiormente riscontrabile nei pazienti post-operatori), a un incremento della durata della degenza in ospedale e nelle unità di terapia intensiva, di eventi avversi maggiori inclusi ictus ischemico ed exitus del paziente. L'Hemosphere fornisce un quadro completo dell'Apporto e del Consumo di ossigeno per i pazienti a rischio moderato ed elevato.

2) **GESTIONE DELLA SEPSI**: Sepsis grave e shock settico sono tra le cause principali di morbilità e mortalità nei pazienti ricoverati presso l'unità di terapia intensiva. L'HemoSphere permette la misurazione della gittata cardiaca (Cardiac Output, CO) e della gittata sistolica (Stroke Volume, SV)- consente una ottimizzazione emodinamica precoce della sepsi, che è fondamentale per migliorare i tassi di sopravvivenza e ridurre le spese associate all'assistenza.

3) **PREVENZIONE E TRATTAENTO DELL' IPOTENSIONE INTRAOPERATORIA**: Gli studi hanno evidenziato un'associazione tra l'ipotensione intraoperatoria (IOH) e un maggior rischio di lesioni miocardiche e renali acute (AKI), ossia le principali cause di decesso postoperatorio entro 30 giorni dall'intervento. L'HemoSphere è in grado di rilevare precocemente l'ipotensione mediante monitoraggio emodinamico continuo, riducendo così i rischi correlati per il paziente.

4) **INSTABILITA' EMODINAMICA**: Il device HemoSphere consente di accedere ai parametri relativi a pressione e flusso continui, permettendo di determinare la risposta al carico volemico o Fluid Challenge del paziente e guidare gli obiettivi nella gestione individualizzata dei liquidi. Difatti il monitoraggio continuo della gittata sistolica (SV) e della sua variabilità nel paziente sottoposto a ventilazione meccanica (SVV), consente di ottimizzare la reintegrazione dei liquidi del paziente e di guidarne la gestione corretta.

Il monitoraggio avanzato HemoSphere permette una gestione individualizzata del paziente critico tramite un'ampia gamma di **SENSORI E CATETERI COMPATIBILI CON LE SOLUZIONI EDWARDS** seguenti:

- il Sensore per Ossimetria Tissutale ForeSight Elite
- il Sensore Acumen IQ
- il Sensore FloTrac
- il Catetere Arterioso Polmonare Swan-Ganz
- il Catetere Venoso Centrale per Ossimetria Edwards
- il Catetere per Ossimetria PediaSat

1.2 SCOPO

Fornire adeguata conoscenza globale sulla gestione della piattaforma di monitoraggio HemoSphere e dei presidi (sensori, cateteri) ad esso collegabili.



2.0 CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente procedura si applica ai pazienti ricoverati in Rianimazione sottoposti a monitoraggio emodinamico con piattaforma Hemosphere.

3.0 RIFERIMENTI

Edwards Lifesciences Monitor avanzat HemoSphere, Manuale dell'operatore, Versione 1.3 Data di rilascio: 01.03.2021, Edwards Lifesciences LLC.

4. DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

DEFINIZIONI

Il paziente critico è un paziente che, per definizione, presenta una grave disfunzione o insufficienza d'organo. Si presenta spesso instabile dal punto di vista cardiocircolatorio, respiratorio o neurologico, e vulnerabile a un deficit di ossigenazione e perfusione, pertanto necessita di una ri-valutazione continua. Una ri-valutazione ottimale include il monitoraggio dei parametri emodinamici, i quali fungeranno da guida per l'attuazione di un processo decisionale proattivo durante gli eventi clinici avversi, utile a garantire così una perfusione ottimale del paziente.

Il monitoraggio emodinamico è una tecnica di rilevazione continua della funzionalità cardiaca, perfusione e ossigenazione tissutale e valutazione degli scambi gassosi nel paziente critico.

Per monitoraggio minimamente invasivo con piattaforma hemoshere si intende la misurazione dei parametri emodinamici derivati tramite la cannulazione arteriosa radiale o femorale, secondo la valutazione del pre carico, riempimento, inotropismo cardiaco e post carico. L'associazione del monitoraggio della pressione venosa centrale permette la contestuale misurazione delle resistenze vascolari sistemiche. Tra i parametri specificatamente misurabili in modalità minivasiva ricorre menzionare le seguenti definizioni:

Gittata cardiaca, ossia il volume di sangue eiettato in un minuto dal cuore nella circolazione sistemica (l/min). Valori di riferiento 4-8 l/min;

La Portata cardiaca indicizzata ossia la gittata cardiaca adeguata alla dimensione corporea (l/m²). Indice cardiaco, valore 2,5-4 l/min/m².

La pressione venosa centrale ossia la pressione media nella vena cava superiore (atrio destro) misurata da un monitor esterno. Indica il ritorno venoso al lato destro del cuore (mmHg), ossia il pre carico (volemia), valori di riferimento 2-8 mmHg;

La variazione della pressione pulsatile è la differenza percentuale tra la Ppmin (pressione pulsatile minima) Ppmax (pressione pulsatile massima) che pemette di valutare la responsività al carico volemico. Valore di riferimento 12-13%.. se è al si sotto di tale valore significa che il paziente ha risposto bene al carico volemico, quindi è euvolemico. La PPV ha senso solo nei pazienti esenti da aritmie, e che non presentano alcun segno di attività respiratoria spontanea (pazienti in ventilazione meccanica controllata).

Il volume sistolico (SV) è la quantità di sangue eiettata dai ventricoli ad ogni contrazione (ml/battito). Valore di riferimento 60-100 ml per battito. Si dice volume sistolico indicizzato (SVI) quando è adeguato alla superficie corporea del paziente. Valori normali 33-47 ml/battito/m².

La resistenza vascolare sistemica (SVR) è la somma delle resistenze vascolari totali, ad esclusione del circolo polmonare; indice di post carico. Valori normali 800-1200 dyne-sec/cm⁵. Mentre quelle indicizzate, il valore è 1970-2390 dyne-sec/cm⁵/m².

La variazione del volume sistolico (SVV) è la differenza percentuale tra il volume sistolico minimo e quello massimo. Valori normali 12-13%.

La pendenza massima del picco di pressione arteriosa (Dp/Dt) misura della variazione della capacità



del ventricolo sinistro di contrarsi al variare dello stimolo sistolico. Sebbene sia un surrogato attendibile della contrattilità ventricolare sinistra, il suo valore è comunque influenzato da fattori correlati al circolo come le resistenze sistemiche e lo stato volemico, quindi potrebbe non riflettere lo stato inotropico in caso di vasoplegia. Valori normali 1200 mmHg/s, anche se ha maggiore importanza la variazione nel tempo e in risposta ai provvedimenti terapeutici

L'elastanza dinamica arteriosa è il rapporto fra la variazione di pressione sul polso e la variazione del volume sistolico (PPV/SVV). Rappresenta una stima dell'elastanza arteriosa. Valori normali (?)

ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

L_{VS}WI: indice del lavoro di eiezione ventricolare sinistra

MAP: pressione arteriosa media

MPAP: pressione arteriosa media polmonare

PAWP: pressione di incuneamento polmonare pressione di capillare polmonare (pulmonary capillary wedge pressure)

PPV: variazione di pressione pulsatile

P_vO₂: pressione parziale di ossigeno venoso

PVR: resistenza vascolare polmonare

PVRI: resistenza vascolare polmonare indicizzata

RV: ventricolo destro

RVEF: frazione di eiezione ventricolare destra

R_{VS}WI: indice del lavoro dell'eiezione ventricolare destra

ScvO₂: saturazione venosa centrale

STO₂: saturazione di ossigeno tissutale

SvO₂: saturazione dell'ossigeno venoso misto

VO₂: consumo di ossigeno

VO₂I: consumo di ossigeno indicizzato

ABBREVIAZIONI ED ACRONIMI PARAMETRI HEMOSHERE

Cavo pressione

CO: portata cardiaca in continuo (l/min con FloTrac)

CI: indice cardiaco in continuo (l/min/m²)

CVP: pressione venosa centrale (mmHg)

DIA: pressione sanguigna diastolica (mmHg)

MAP: pressione sanguigna arteriosa media (mmHg)

MPAP: pressione sanguigna arteria polmonare (mmHg)

PPV: variazione della pressione pulsatile (mmHg)

SV: volume sistolico (ml)

SVI: volume sistolico indicizzato (l/m²)

SVR: resistenza vascolare sistemica

SVRI: resistenza vascolare sistemica indicizzata



SVV: variazione del volume sistolico

SYS: pressione sanguigna sistolica

HPI: indice di predizione dell'ipotensione (tramite sensore Acumen IQ)

**dp/dt*: pendenza massima del picco di pressione arteriosa

**EA DYN*: elastanza dinamica arteriosa

**parametri disponibili solamente se la funzione Acume HPI è attiva.*

Cavo ossimetria

SvO2: saturazione di ossigeno venoso misto (Arteria Polmonare)

ScvO2: saturazione di ossigeno Venoso Centrale (lume dedicato CVC distale)

VO2: consumo di ossigeno al minuto

Cavo ossimetria in associazione a Swan Ganz

DO2: trasporto sistemico di ossigeno

DO2I: trasporto sistemico di ossigeno indicizzato

VO2: consumo sistemico di ossigeno

VO2I: consumo sistemico di ossigeno indicizzato

VO2e consumo di O2 stimato durante il monitoraggio ScvO2

VO2Ie: consumo di O2 stimato durante il monitoraggio ScvO2 indicizzato

Modulo ossimetria tissutale

STO2: saturazione dell'ossigeno tissutale

5. RESPONSABILITÀ

FIGURA CHE SVOLGE L'ATTIVITÀ	Ingegneria clinica	Direttore SC	Medico Rianimatore	coordinatore	Infermiere uti	OSS
Manutenzione ordinaria e straordinaria dei sistemi di monitoraggio	R					
Pulizia e Sanificazione e ordinaria delle apparecchiature						R
Prescrizione monitoraggio non invasivo-mini-invasivo-invasivoni-			R			



Assemblaggio e Gestione dei sistemi di monitoraggio			C		R	
Rilevazione e registrazione dei parametri secondo necessità/protocollo					R	
Valutazione parametri			R		C	
Approvvigionamento materiale e Controllo			C	R	C	

6.0 MODALITA' OPERATIVE

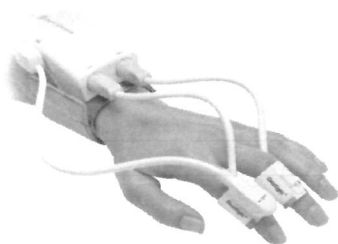
Si possono distinguere 3 modalità operative di applicazione della piattaforma HemoSphere:

- Modalità non invasiva
- Modalità mi-invasiva
- Modalità invasiva

MODALITA' NON INVASIVE

Le modalità non invasive sono utilizzabili nella valutazione EMODINAMICA e nella valutazione delle ipossie cerebrali.

- Per quanto concerne la valutazione emodinamica, la piattaforma HemoSphere si avvale del



Sistema ClearSight:

Foto 1 Il sistema clear Sight

Il sistema ClearSight permette di accedere ai dati emodinamici in quei pazienti nei quali non è possibile o utile posizionare una linea arteriosa. Tale sistema si collega tramite una fascetta gonfiabile ad un dito del paziente, normotermico e ben perfuso per un massimo di 72 ore.

N.B! Il sensore deve essere riapplicato su un altro dito dopo 8 ore. Per maggiore comodità, è possibile



applicare simultaneamente due fascette per dito ClearSight per effettuare la misurazione alternativamente su due dita.

Parametri: CO SV SVV SVR MAP

- Per quanto concerne la valutazione delle disossie cerebrali la piattaforma HemoSphere si avvale del **Sensore per Ossimetria Tissutale ForeSight Elite**:

Il sensore per ossimetria tissutale ForeSight Elite permette il rilevamento immediato degli eventi ipossici cerebrali. Il sensore è dotato di una funzione di calibrazione per minimizzare gli errori derivanti delle differenze individuali come per esempio la distanza cute-corteccia cerebrale. Il sistema si adatta alla melanina presente nella pelle del paziente per mezzo di una emissione di luce infrarossa a cinque lunghezze d'onda (. In questo modo riesce a penetrare più in profondità ad una distanza di 2,5 cm.

Parametri: StO₂ saturazione tissutale di ossigeno

MODALITA' MINI-INVASIVE

Le modalità mini-invasive sono utilizzabili nella valutazione EMODINAMICA del paziente con instabilità cardiocircolatoria e a rischio di IPOTENSIONE tramite l'uso di 2 sensori comunemente utilizzati:

- **Il Sensore Acumen IQ**

Il sensore Acumen IQ è uno strumento minivasivo compatibile con qualsiasi linea arteriosa, in grado di calcolare automaticamente i parametri chiave ogni 20 secondi. Inoltre insieme all'Acumen HPI (Hypotension Probability Indicator) permette il monitoraggio predittivo dell'ipotensione, consentendo la misurazione dei parametri Eadyn dP/dt.

Parametri: CO/CI SV/SVI SVR/SVRI SVV/PPV SYS/DIA/MAP

HPI -> Eadyn dP/dt

- **Il Sensore FloTrac**

Permette la gestione della perfusione e quindi di valutare lo stato emodinamico del paziente, tramite alcuni parametri relativi a pressione e flusso. Il sensore FloTrac si può collegare a qualsiasi catetere arterioso esistente.

Parametri: CO/CI SV/SVI SVR/SVRI SVV/PPV SYS/DIA/MAP

N.B!: Il sensore Acumen IQ è stato specificatamente creato per essere utilizzato con la piattaforma HemoSphere, mentre il sensore FloTrac è compatibile ma pensato per la gestione emodinamica del paziente tramite sistema Vigileo.

MODALITA' INVASIVE



Le modalità invasive trovano indicazione nella gestione delle sepsi e dell'instabilità emodinamica, tramite l'utilizzo di tre cateteri vascolari centrali tra loro diversi:

- **Il Catetere Arterioso Polmonare Swan-Ganz**

Tramite questo catetere è possibile eseguire una valutazione in continuo di flusso, pressione, resistenze e indicatori globali della saturazione dell'ossigeno, fornendo un profilo emodinamico completo del paziente.

Parametri: CO/CI, SV/SVI, SVV, SVR/SVRI, RVEF, PAP, PWP, EDV/EDVI, SYS, DIA, MAP, MPAP, PR, CPV, PPV, SvO₂, SCVO₂ .

- **Il Catetere Venoso Centrale per Ossimetria Edwards**

Tale dispositivo è un catetere venoso centrale per ossimetria a triplo lume, che permette il **monitoraggio in continuo della SATURAZIONE DELL'OSSIGENO VENOSO CENTRALE**.

Parametri: ScvO₂ , PVC

- **Il Catetere per Ossimetria PediaSat**

E' il primo CATETERE PER OSSIMETRIA PEDIATRICO con monitoraggio continuo della ScvO₂ utile per la gestione proattiva dell'ipossia tissutale.

Parametri: ScvO₂ PVC

Tabella 1 Cavo pressione hemosphere e parametri disponibili con flotrac e Acumen q

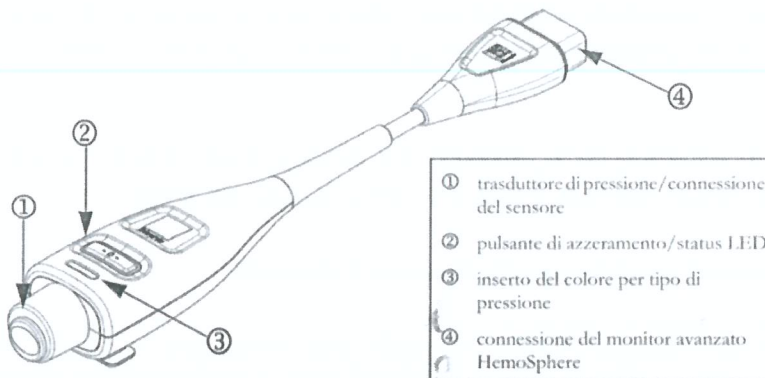


Figura 10-1 Cavo di pressione HemoSphere

Tabella 10-1 Configurazioni e parametri chiave disponibili del cavo di pressione HemoSphere

Parametri chiave disponibili	Configurazione del cavo di pressione					
	Sensore FloTrac/Acumen IQ	Sensore FloTrac/Acumen IQ con inserimento CVP o segnale di pressione CVP dipendente da esso	Sensore FloTrac/Acumen IQ con inserimento CVP o segnale di pressione CVP dipendente da esso e cavo per ossimetria	DPT TruWave collegato alla linea arteriosa	DPT TruWave collegato alla linea centrale	DPT TruWave collegato al catetere inserito nell'arteria polmonare
CO/CI	•	•	•			
SV/SVI	•	•	•			
SVV/PPV	•	•	•			
SVR/SVRI		•	•			
SvO ₂ /ScvO ₂			•			
PR	•	•	•	•		
SYS _{ART}	•	•	•	•		
DIA _{ART}	•	•	•	•		
MAP	•	•	•	•		
MPAP						•
SYS _{PAP}						•
DIA _{PAP}						•
CVP		•	•		•	
HPI*	•	•	•			
dP/dt*	•	•	•			
E _a dyn*	•	•	•			



6.1 Procedura Monitoraggio mini-invasivo avanzato tramite piattaforma HemoSphere

6.1.1 OGGETTO

Il monitoraggio minimamente invasivo tramite piattaforma HemoSphere applicabile tramite il **cavo di pressione HemoSphere** (modello hemp sc100) è indicato per poter eseguire il monitoraggio mini-invasivo avanzato sui pazienti in terapia intensiva che devono essere sottoposti ad una valutazione continua dell'equilibrio tra funzione cardiaca, stato dei liquidi (volemia), resistenza vascolare e pressione.

6.1.2 MODALITA' OPERATIVE

Le modalità mini-invasive sono utilizzabili tramite i sensori dedicati: il **Sensore Acumen IQ** e il **Sensore FloTrac**.

Il cavo di pressione HemoSphere collegato ad un sensore Acumen IQ o FloTrac analizza la forma d'onda della pressione arteriosa del paziente per la misurazione continua della portata cardiaca. La calibrazione del sistema si basa sull'immissione dei seguenti dati:

- **altezza**
- **peso**
- **sexo**
- **età**

L'analisi dell'onda sfigmica rilevata dal sensore viene quindi sottoposta ad una elaborazione con calibrazione "interna" basata sui dati biometrici e il sistema genera quindi una stima della gittata cardiaca e degli indici derivati, come le pressioni e le resistenze vascolari.

La **portata cardiaca** è visualizzata in continuo:

FREQUENZA POLSO X VOLUME SISTOLICO

Il cavo di pressione HemoSphere permette anche il monitoraggio della pressione dell'arteria polmonare (PAP) se collegato ad un catetere Swan Ganz.

Quando il sensore (1) o il sensore (2) viene associato alla disponibilità della **pressione venosa centrale** del paziente, sono disponibili anche i seguenti parametri:

SVR: resistenza vascolare sistemica

SVRI: resistenza vascolare sistemica indicizzata

SOLO tramite il sensore (1) è possibile rilevare i seguenti parametri:

EA dyn: elastanza arteriosa dinamica

dP/dt: pendenza sistolica

PPV: variazione di pressione pulsatile

HPI: indice di previsione dell'ipotensione

Materiale occorrente



- Piattaforma Hemosphere
- Sensore Flotrac
- Sensore Acumen IQ
- Asta flebo
- Cavo pressione hemosphere
- Supporto reggitrasduttori
- Sacca di pressione
- Sacca fisiologica da 1000

Preparazione e impostazione Sensore Flotrac

L'infermiere che ha in carico il paziente provvederà a

1. Preparare tutto il materiale secondo check
2. Montare il flotrac e la sacca di lavaggio del trasduttore (vedi allegato 1)
3. Posizionare il sensore al livello dell'asse flebostatico (vedi allegato 1)
4. Procedere all' azzeramento (vedi allegato 2)
5. La portata cardiaca verrà visualizzata entro 40 secondi e aggiornata ogni 20 secondi

Cause di letture inaffidabili

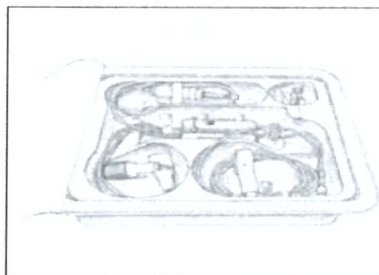
N.B!La SVV è un indicatore sensibile della reattività al precarico del paziente quando il paziente è ventilato meccanicamente in modalità controllata a frequenza e volume fissi in assenza di respiro spontaneo.

Potrebbero verificarsi letture scarsamente attendibili della CO con il sensore (2) per le seguenti cause:

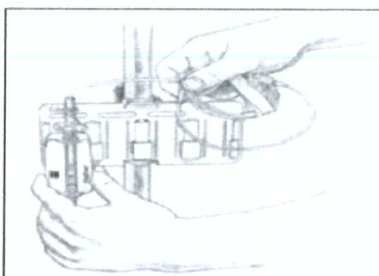
- Azzeramento e/o livellamento del sensore/trasduttore non eseguiti correttamente
- Onde di pressione poco o eccessivamente smorzate
- Variazioni eccessive della pressione sanguigna in associazione a dispositivi di assistenza circolatoria
- Estrema vasocostrizione periferica associata a compromissione della forma d'onda della pressione arteriosa radiale
- Patologie iperdinamiche (trapianto di fegato, sepsi, etc)
- Movimento eccessivo del paziente
- Interferenza con elettrocauterio o unità elettrochirurgica

Impostazione del sensore FloTrac

1. Aprire la confezione del sensore FloTrac e ispezionare il contenuto. Sostituire tutti i cappucci con cappucci non provvisti di foro per assicurarsi che tutte le connessioni siano serrate.

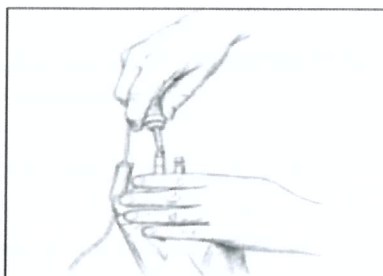


2. Rimuovere il sensore FloTrac dalla confezione e inserirlo nella piastra posteriore di montaggio Edwards Lifesciences che si trova su un'asta per fleboclisi.



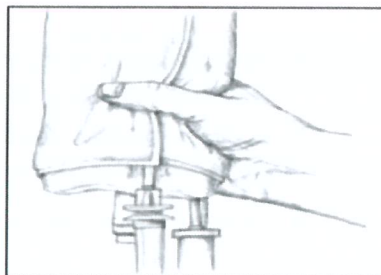
3. **Per svuotare di aria e innescare la sacca di lavaggio per asta per fleboclisi e il sensore FloTrac:**

Capovolgere la sacca di soluzione fisiologica (anticoagulazione come da prassi istituzionale). Iniettare la sacca per fleboclisi con il set di somministrazione fluidi, tenendo la camera di gocciolamento in posizione verticale. Con la sacca per fleboclisi capovolta, far fuoriuscire delicatamente l'aria dalla sacca con una mano tirando il dispositivo con linguetta a scatto con l'altra mano fino a quando la sacca è vuota e la camera di gocciolamento è riempita per metà.



4. Inserire la sacca per asta per fleboclisi nella **sacca di pressione** e appenderla all'asta per fleboclisi (**non gonfiare**).

5. Solo con la gravità (**nessuna pressione nella sacca di pressione**), irrigare il sensore FloTrac mantenendo il tubo di pressione in posizione verticale in quando la colonna di fluidi si solleva nel tubo, spingendo fuori l'aria dal tubo di pressione fino a quando il fluido raggiunge la fine del tubo.



Allegato 2 azzeramento e calibrazione pressione

10.4.2 Azzeramento pressione arteriosa




Il DPT TruWave deve essere azzerato alla pressione atmosferica per assicurare un monitoraggio accurato.

- 1 Toccare l'icona "Zero e forma d'onda"  Situata sulla barra di navigazione.

OPPURE

Premere il pulsante fisico zero  direttamente sul cavo di pressione e tenerlo premuto per tre secondi (vedere la figura 10-1).

ATTENZIONE Per evitare di danneggiare il cavo, non applicare una forza eccessiva al pulsante di azzeramento del cavo di pressione.

- 2 La forma d'onda della pressione intravascolare attuale viene mostrata e aggiornata costantemente sullo schermo. Ciò conferma che l'operazione di azzeramento è avvenuta in maniera corretta.
- 3 Utilizzare il pulsante del tipo di pressione per la porta del cavo di pressione collegato (1 o 2) per selezionare il tipo/la collocazione del sensore di pressione utilizzato. Il colore della forma d'onda corrisponderà al tipo di pressione selezionato. Le scelte per il **Trasduttore di pressione** sono:
 - **ART** (rosso)
 - **CVP** (blu)
 - **PAP** (giallo)
- 4 Portare a livello la valvola sul rubinetto (porta di sfiato) appena al di sopra del trasduttore TruWave sulla posizione dell'asse flebostatico del paziente secondo le istruzioni per l'uso.
- 5 Aprire la valvola del rubinetto per misurare le condizioni atmosferiche. La pressione deve essere visualizzata come una linea piatta.
- 6 Premere il pulsante fisico zero  direttamente sul cavo di pressione e tenerlo premuto per tre secondi oppure toccare il pulsante zero  situato sullo schermo. Al termine dell'azzeramento, viene emesso un segnale acustico e il messaggio "Azzerato" viene visualizzato con la data e l'ora attuali sopra il grafico della forma d'onda per la porta del cavo di pressione connessa.
- 7 Confermare che il valore della pressione di azzeramento è stabile e ruotare il rubinetto in modo che il sensore legga la pressione intravascolare del paziente.
- 8 Se si desidera, esportare il segnale di pressione a un monitor paziente collegato. Vedere *Pressione uscita* a pagina 171 per maggiori informazioni su questa opzione.
- 9 Toccare l'icona home  Per avviare il monitoraggio. Vedere tabella 10-1 per quale i parametri chiave sono disponibili in base al tipo di configurazione.

Una volta avviato il monitoraggio del cavo di pressione, la forma d'onda della pressione sanguigna può essere visualizzata anche utilizzando il display di forma d'onda della pressione sanguigna. Vedere *Display della forma d'onda della pressione sanguigna in tempo reale* a pagina 88.

I valori dei parametri monitorati utilizzando il DPT TruWave sono acquisiti in un intervallo di cinque secondi e mostrati ogni 2 secondi. Vedere tabella 6-4 a pagina 120.

allegato 3 Test del sollevamento passivo delle gambe e del bolo

13.3.1 Test del sollevamento passivo delle gambe

Il Sollevamento passivo delle gambe è un metodo sensibile e non invasivo per valutare la reattività del paziente ai fluidi. Durante il test, il sangue venoso trasferito dalla parte inferiore del corpo al cuore simula un carico volemico.



- 1 Toccare e selezionare **Sollevamento passivo delle gambe** nella scheda **Nuovo test**. La scheda **Nuovo test** mostra le opzioni di configurazione del test.
- 2 Selezionare il **Parametro** da analizzare: **SV**, **SVI**, **CO** o **CI** (solo in modalità di monitoraggio **Minimamente invasivo**).
- 3 Selezionare la **Durata della posizione**: **1 minuto**, **1 minuto 30 s** o **2 minuti**.
- 4 Mettere il paziente in posizione semi-supina. Toccare il pulsante **Basale di avvio** per avviare la misura basale.

NOTA Il valore basale viene calcolato come media di più letture. Assicurarsi che il paziente rimanga fermo e nella stessa posizione durante il periodo di misurazione.

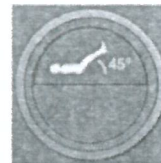
- 5 Viene visualizzata la schermata **Misurazione basale**, con un grafico di trend del parametro selezionato e un timer per il conto alla rovescia, che visualizza la quantità di tempo rimanente per la misurazione basale.



NOTA Per interrompere la misurazione basale, toccare il pulsante **ANNULLA** e ritornare alla schermata **Nuovo test**.

- 6 Al termine della misurazione basale, sul grafico di trend apparirà il valore del basale. Per effettuare una nuova misurazione del valore basale, toccare **RIAVVIA**.
- 7 Per passare al **Sollevamento passivo delle gambe**, mettere il paziente in posizione supina e toccare il pulsante **AVVIA**, sollevare passivamente le gambe del paziente fino ad un angolo di 45 gradi entro cinque secondi. Un timer con un conto alla rovescia di cinque secondi indicherà il tempo rimanente fino all'avvio della misurazione della posizione.

- 8 Un nuovo timer per conto alla rovescia verrà visualizzato a partire dal tempo selezionato per la **Durata della posizione**. Assicurarsi che il paziente rimanga fermo durante il periodo di misurazione.



NOTA Prima che le misurazioni necessarie siano state eseguite, è possibile toccare il pulsante **ANNULLA** per interrompere il test. Comparirà una finestra a comparsa di conferma. Toccare **Annulla test** per ritornare alla schermata di configurazione del test (scheda **Nuovo test**).

Dopo che le misurazioni necessarie sono state eseguite, il pulsante **ANNULLA** non è più accessibile. Per interrompere il test e analizzare i dati raccolti prima della durata selezionata, toccare **TERMINA ORA**.

- 9 Al termine del test, verrà visualizzato il valore del **Parametro** selezionato in risposta al carico volumico. Vedere la figura 13-12. Toccare l'icona di ritorno per avviare un nuovo test, oppure l'icona home per tornare alla schermata di monitoraggio principale.

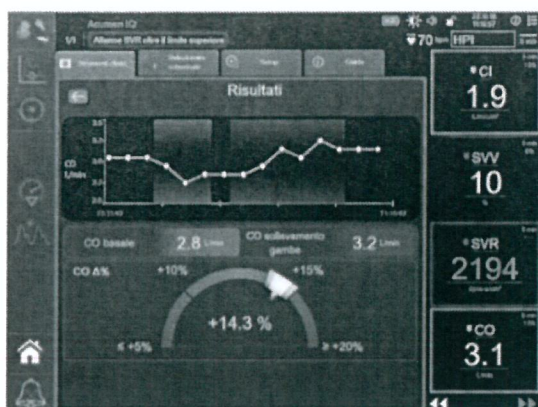


Figura 13-12 Test reattività al fluido – Schermata dei risultati

13.3.2 Test del bolo di fluido



Il test **Bolo di fluido** è un metodo sensibile per valutare la reattività del paziente ai fluidi. Durante questo test, al paziente viene somministrato un bolo di fluido e la reattività al precarico può essere valutata tracciando il valore di SV, SVI, CO o CI.

- 1 Toccare e selezionare **Bolo di fluido** nella scheda **Nuovo test**. La scheda **Nuovo test** mostra le opzioni di configurazione del test.
- 2 Selezionare il **Parametro** da analizzare: **SV, SVI, CO o CI** (solo in modalità di monitoraggio **Minimamente invasivo**).
- 3 Selezionare la **Durata della posizione**: **5 minuti, 10 minuti o 15 minuti**.
- 4 Toccare il pulsante **Basale di avvio** per avviare la misura basale.

NOTA Il valore basale viene calcolato come media di più letture. Assicurarsi che il paziente rimanga fermo e nella stessa posizione durante il periodo di misurazione.

- 5 Viene visualizzata la schermata **Misurazione basale**, con un grafico di trend del parametro selezionato e un timer per il conto alla rovescia, che visualizza la quantità di tempo rimanente per la misurazione basale.



NOTA Per interrompere la misurazione basale, toccare il pulsante **ANNULLA** e ritornare alla schermata **Nuovo test**.

- 6 Al termine della misurazione basale, sul grafico di trend apparirà il valore del basale. Per effettuare una nuova misurazione del valore basale, toccare **RIAVVIA**.
- 7 Per passare alla **Misurazione bolo di fluido**, somministrare il bolo di fluido e toccare **AVVIA** quando il bolo inizia.
- 8 Un nuovo timer per conto alla rovescia verrà visualizzato a partire dal tempo selezionato per la **Durata della posizione**. Assicurarsi che il paziente rimanga fermo durante il periodo di misurazione.



NOTA Prima che le misurazioni necessarie siano state eseguite, è possibile toccare il pulsante **ANNULLA** per interrompere il test. Comparirà una finestra a comparsa di conferma. Toccare **Annula test** per ritornare alla schermata di configurazione del test (scheda **Nuovo test**).

Dopo che le misurazioni necessarie sono state eseguite, il pulsante **ANNULLA** non è più accessibile. Per interrompere il test e analizzare i dati raccolti prima della durata selezionata, toccare **TERMINA ORA**.

- 9 Al termine del test, verrà visualizzato il valore del **Parametro** selezionato in risposta al carico volumico. Vedere la figura 13-12. Toccare l'icona di ritorno per avviare un nuovo test oppure l'icona home per tornare alla schermata di monitoraggio principale.

13.3.3 Storico risultati

L'utente può visualizzare i risultati dei test precedenti nella scheda **Storico risultati**. Viene visualizzato un elenco di tutti i test di reattività al fluido per il paziente attuale. Utilizzare i pulsanti di scorrimento per evidenziare un test specifico e toccare il pulsante **Seleziona** per visualizzare un riepilogo del test. Comparirà una finestra a comparsa che elenca le configurazioni del test, i punti chiave con data e ora e i valori di **Parametro** misurati.

13.3 Test reattività al fluido

Con il **Test reattività al fluido (FRT)**, i medici hanno la possibilità di valutare la reattività al precarico. La reattività al precarico viene valutata monitorando le modifiche in **SV, SVI, CO** o **CI** in risposta a un carico di volume (**Sollevamento passivo delle gambe (PLR)** o **Bolo di fluido**).

Per iniziare il test:

- 1 Toccare l'icona delle impostazioni  → scheda **Strumenti clinici** 
- 2 Toccare **Test reattività al fluido** 

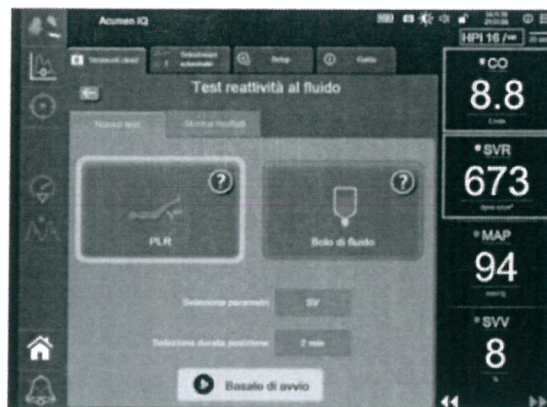


Figura 13-11 Test reattività al fluido – Schermata Nuovo test

- 3 Nella scheda **Nuovo test** (vedere figura 13-11), toccare il tipo di test desiderato: **Sollevamento passivo delle gambe** o **Bolo di fluido**.

Toccare il simbolo del punto interrogativo per ricevere brevi istruzioni sull'avvio di ciascun test. Per istruzioni più dettagliate, attenersi alla seguente procedura.

NOTA L'interpretazione del test reattività al fluido (FRT) è direttamente correlata al tempo di risposta del parametro soggetto a monitoraggio. I tempi di risposta dei parametri monitorati possono variare in funzione della modalità di monitoraggio e sono determinati dalla tecnologia collegata. Le frequenze di aggiornamento per i parametri selezionati per il test FRT in modalità minimamente invasiva è basata sul tempo della media CO (vedere la tabella 6-4 a pagina 120).
