

**ZOLL**<sup>®</sup>

**E****SERIES**<sup>®</sup> **Pulsi-CO-ossimetria**  
**(SpO<sub>2</sub>, SpCO, SpMet)**

---

La data di pubblicazione (o il numero di revisione) della presente guida operativa è indicata sulla copertina.  
ZOLL ed E Series sono marchi registrati di ZOLL Medical Corporation.  
Masimo Rainbow è un marchio e Masimo SET e LNCS sono marchi registrati di Masimo Corporation.

© 2010 ZOLL Medical Corporation. Tutti i diritti riservati.

---

# PULSI-CO-OSSIMETRIA (SpO<sub>2</sub>, SpCO, SpMet)

## Informazioni generali

### Descrizione del prodotto

Il pulsio-CO-ossimetro E Series® misura in modo continuo e non invasivo la saturazione di ossigeno dell'emoglobina arteriosa (SpO<sub>2</sub>), la saturazione di carbossiemoglobina (SpCO) e la saturazione di metaemoglobina (SpMet) su un sito periferico (per esempio un piede, un dito del piede o della mano). Questo monitoraggio offre informazioni generali sul sistema cardiorespiratorio e particolari sul trasporto di ossigeno nel corpo. È ampiamente utilizzato perché indolore, facile da applicare, continuo e non invasivo.

L'opzione Pulsio-CO-ossimetria E Series è indicata per l'uso solo con i sensori ZOLL / Masimo LNCS® o Rainbow™. Il sensore per co-ossimetria contiene due diodi a emissione luminosa (LED) che trasmettono luce visibile e infrarossa attraverso le estremità del corpo. La luce trasmessa viene quindi ricevuta da un rilevatore ottico, che la converte in un segnale elettronico. Il segnale viene poi inviato al dispositivo E Series per essere elaborato.

Il sangue saturo di ossigeno assorbe la luce in modo diverso dal sangue non saturo. Pertanto, la quantità di luce visibile e infrarossa assorbita dal sangue che scorre attraverso una zona periferica del corpo adatta, in genere un dito negli adulti e un piede nei neonati, può essere usata per calcolare il rapporto fra l'emoglobina ossigenata e l'emoglobina totale nel sangue arterioso. Il monitor visualizza tale rapporto come percentuale di SpO<sub>2</sub>, che si alterna con i valori di SpCO e di SpMet. Le misurazioni di SpCO e di SpMet si basano su equazioni di calibrazione a lunghezza d'onda multipla per stimare le percentuali di carbossiemoglobina e di metaemoglobina presenti nel sangue arterioso.

La qualità delle misurazioni dipende dall'applicazione e misura corrette del sensore, dall'emoperfusione attraverso il sito del sensore e dall'esposizione alla luce ambientale. Per l'applicazione e la posizione corrette dei sensori, fare riferimento alle *Istruzioni per l'uso* contenute in tutte le confezioni dei sensori per ossimetria LNCS o Rainbow.

### Come usare questo manuale

Questo inserto descrive come predisporre, usare e mantenere l'opzione Pulsio-CO-ossimetria sul dispositivo E Series. Importanti informazioni riguardanti la sicurezza e pertinenti l'uso generale del pulsio-CO-ossimetro E Series sono riportate nella sezione "Considerazioni sulla sicurezza" a pagina 2 di questo documento. Altre importanti informazioni sulla sicurezza sono reperibili nella sezione "Considerazioni sulla sicurezza" contenuta nelle confezioni dei sensori per ossimetria LNCS o Rainbow. La *Guida all'uso del sistema E Series* fornisce le informazioni necessarie agli operatori per usare e mantenere con sicurezza ed efficacia i prodotti E Series. È importante leggere e comprendere tutte le informazioni contenute in questa guida prima di utilizzare il prodotto E Series.

Leggere attentamente le sezioni riguardanti le considerazioni sulla sicurezza prima di utilizzare un prodotto E Series.

## Considerazioni sulla sicurezza

### Avvertenze

#### Generali

- Prima dell'uso, leggere attentamente la *Guida all'uso del sistema E Series*, queste istruzioni operative e le *Istruzioni per l'uso* accluse ad ogni sensore LNCS o Rainbow da utilizzare.
- Il pulsio-CO-ossimetro E Series deve essere utilizzato solo da personale qualificato.
- Il pulsio-CO-ossimetro non deve essere impiegato per il monitoraggio dell'apnea.
- Non immergere il dispositivo E Series, i cavi del paziente o i sensori nell'acqua, in solventi oppure in soluzioni detergenti.
- Considerare il pulsio-CO-ossimetro come dispositivo di avvertimento precoce. Non appena viene indicata una tendenza alla deossigenazione del paziente, i campioni ematici devono essere analizzati da un CO-ossimetro di laboratorio per comprendere appieno le condizioni del paziente.
- Se si verifica un allarme durante la sospensione degli allarmi acustici, l'allarme sospeso verrà indicato solo da display e simboli visivi.
- Sostanze che causano interferenza: la carbossemoglobina e la metaemoglobina possono alterare erroneamente i valori della SpO<sub>2</sub>. Il livello di alterazione è approssimativamente uguale alla quantità di carbossemoglobina o metaemoglobina presente. I coloranti o qualsiasi altra sostanza che li contenga, in grado di alterare la pigmentazione arteriosa, possono causare valori di rilevamento errati.
- Livelli elevati di metaemoglobina determineranno misurazioni non accurate della SpO<sub>2</sub> e della SpCO.
- Un'anemia grave può causare valori errati di SpO<sub>2</sub>.
- Non utilizzare il pulsio-CO-ossimetro E Series o i sensori LNCS durante l'esame di risonanza magnetica nucleare (RMN). La corrente indotta potrebbe causare ustioni. Il pulsio-CO-ossimetro E Series può influire sull'immagine RMN e l'unità RMN può compromettere l'accuratezza delle misurazioni ossimetriche.
- Se si utilizza il pulsio-CO-ossimetro durante un'irradiazione completa del corpo, tenere il sensore al di fuori del campo di irradiazione. In caso di esposizione all'irradiazione, il sensore potrebbe fornire valori non accurati o pari a zero per tutta la durata del periodo di irradiazione attiva.
- Sistemare con cura i cavi del paziente in modo da evitare che il paziente stesso possa restare impigliato o strangolato.
- Non è possibile utilizzare tester della funzionalità per valutare la precisione del pulsio-CO-ossimetro.

#### Sensori

- Utilizzare solamente i sensori per ossimetria approvati ZOLL/Masimo per le misurazioni della SpO<sub>2</sub>. I sensori di altri produttori possono compromettere le prestazioni dell'ossimetro.
- Dall'applicazione o uso errato di un sensore, per esempio avvolgendolo in modo troppo stretto, possono risultare lesioni tissutali. Ispezionare il sito di applicazione del sensore come indicato dalle *Istruzioni per l'uso* (contenute in ogni sensore) per garantire che la pelle rimanga illesa, la posizione sia corretta e il sensore aderisca bene.
- Non usare sensori o cavi danneggiati.
- Non modificare o alterare in alcun modo il sensore. Alterazioni e modifiche apportate al sensore possono alterarne le prestazioni e/o l'accuratezza.
- Non usare un sensore con componenti ottici scoperti.
- Non sterilizzare il sensore mediante irradiazione, vapore o ossido di etilene. Vedere le istruzioni di pulizia accluse ad ogni sensore.
- Evitare che il sensore rimanga sullo stesso sito per un periodo di tempo prolungato, specialmente durante il monitoraggio di neonati. Controllare regolarmente, come minimo ogni due ore, il sito di applicazione e cambiarlo se appaiono lesioni cutanee. Fare riferimento alle *Istruzioni per l'uso* accluse ad ogni sensore.
- Non collegare il sensore di SpO<sub>2</sub> a un arto su cui sia presente uno sfigmomanometro o in cui il flusso sanguigno sia ostacolato.
- Un sensore applicato male può fornire misurazioni errate. Usare l'indicatore di intensità del segnale per identificare tale condizione del sensore o un sito inadatto.
- Scegliere un sito caratterizzato da perfusione adeguata per assicurare valori ossimetrici precisi.
- Una congestione venosa può causare una sotto-lettura dell'effettiva saturazione arteriosa di ossigeno. Assicurare pertanto un adeguato deflusso venoso dal sito monitorato. Il sensore non deve essere al di sotto del livello del cuore, ad esempio su una mano del paziente sdraiato sul letto con il braccio che pende verso il pavimento.
- Alcune aberrazioni delle unghie, smalti per unghie, funghi, ecc. possono causare valori ossimetrici imprecisi. Togliere lo smalto e/o spostare il sensore su un altro dito.
- Sorgenti luminose forti, come le lampade chirurgiche (specialmente quelle allo xeno), per bilirubina, a fluorescenza, agli infrarossi e la luce solare diretta, possono compromettere l'accuratezza dei valori di SpO<sub>2</sub>. Per evitare interferenze dovute alla luce ambientale, verificare che il sensore sia applicato correttamente e coprirlo con materiale opaco, se necessario.

## Indicazioni per l'uso della Pulsi-CO-ossimetria

Il puls-CO-ossimetro ZOLL E Series, che si avvale della tecnologia Masimo Rainbow SET e dei sensori della serie Rainbow, è indicato per il monitoraggio continuo, non invasivo della saturazione arteriosa di ossigeno ( $SpO_2$ ), della frequenza del polso, della saturazione di carbossiemoglobina ( $SpCO$ ) e/o della saturazione di metaemoglobina ( $SpMet$ ). Il puls-CO-ossimetro è indicato per l'uso su pazienti adulti, pediatrici e neonatali in posizione stazionaria o in movimento in ambiente ospedaliero o mobile.

Se il dispositivo è configurato per il monitoraggio della  $SpCO$  e/o della  $SpMet$  e se al dito del paziente è collegato un sensore Rainbow, vengono visualizzati costantemente anche i valori della  $SpCO$  e/o della  $SpMet$ . Se al paziente viene collegato un sensore Rosso (oppure un sensore LNCS con un cavo del paziente Rosso), verranno visualizzati solo i valori della  $SpO_2$  e della frequenza del polso.

Le misurazioni della saturazione di ossigeno mediante puls-ossimetria dipendono molto dalla corretta applicazione del sensore e dalle condizioni del paziente. Le condizioni del paziente, come l'inalazione di fumo, possono causare valori errati. Se si sospetta la mancanza di precisione delle misurazioni, verificare i valori con un altro metodo di misurazione clinica approvato, come l'emogasanalisi.

## Complicazioni delle misurazioni

Se si sospetta la mancanza di precisione di un qualsiasi valore, controllare prima di tutto i segni vitali del paziente con metodi alternativi e poi verificare che il puls-CO-ossimetro E Series funzioni correttamente.

Misurazioni errate possono derivare da:

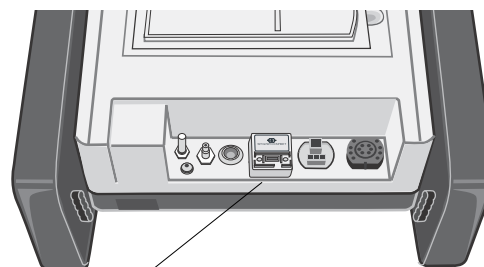
- Applicazione o uso non corretto del sensore.
- Livelli significativi di emoglobina anomala (cioè carbossiemoglobina o metaemoglobina).
- Coloranti endovascolari come il verde indocianina o il blu metilene.
- Esposizione a luce eccessiva proveniente da lampade chirurgiche (specialmente quelle allo xeno), per bilirubina, a fluorescenza, agli infrarossi o la luce solare diretta; l'esposizione all'eccessiva illuminazione può essere corretta coprendo il sensore con un materiale scuro o opaco.
- Movimento eccessivo del paziente.
- Pulsazioni venose.
- Applicazione di un sensore su un'estremità in cui sia presente uno sfigmomanometro, un catetere arterioso o una linea endovascolare.

La perdita del segnale del polso può verificarsi nelle seguenti situazioni:

- Sensore troppo stretto.
- Illuminazione eccessiva proveniente da sorgenti luminose come una lampada chirurgica, una lampada per bilirubina o la luce del sole.
- Applicazione di uno sfigmomanometro sulla stessa estremità del sensore di  $SpO_2$ .
- Movimento eccessivo del paziente.
- Ipotensione, grave vasocostrizione o ipotermia del paziente.
- Occlusione arteriosa prossimale al sensore.
- Arresto cardiaco o shock del paziente.

## Connettore di CO-ossimetria e sensori

Il connettore di CO-ossimetria si trova sul pannello posteriore del dispositivo E Series (vedere Figura 1). Con il dispositivo opzionale per puls-CO-ossimetria E Series si possono utilizzare solo accessori ZOLL o Masimo.



Connettore di CO-ossimetria

Figura 1

Ogni sensore va applicato su uno specifico sito anatomico di pazienti il cui peso rientri entro un certo intervallo.

Per garantire prestazioni ottimali:

- Usare un sensore adatto.
- Applicarlo come descritto nelle *Istruzioni per l'uso* accluse ad ogni sensore.

L'applicazione o l'uso errato di un sensore (per esempio l'avvolgimento in modo troppo stretto, il nastro adesivo in eccesso, il mancato controllo periodico del sito) può causare lesioni tissutali.

## Impostazione

Impostare l'opzione  $SpO_2/SpCO/SpMet$  come segue:

1. Ispezionare la cassa E Series e i cavi di CO-ossimetria per verificare che non siano danneggiati.
2. Assicurarsi che i sensori e i cavi siano modelli compatibili prima di collegarli al dispositivo E Series (vedere "Accessori del CO-ossimetro" a pagina 10).

3. Applicare il sensore al paziente e collegarlo al cavo di CO-ossimetria del paziente, se presente (vedere "Applicazione di un sensore/cavo riutilizzabile in due parti" a pagina 4 o "Applicazione di un sensore monouso" a pagina 5).

Se si utilizza un sensore riutilizzabile, accertarsi che si apra e chiuda bene e verificare che non siano presenti oggetti estranei come nastro adesivo o cotone sulle finestre del trasmettitore e rilevatore. Rimuovere eventuali sostanze che possono interferire con la trasmissione della luce tra la sorgente luminosa del sensore e il rilevatore.

4. Collegare il cavo del paziente al connettore di CO-ossimetria sul retro del dispositivo E Series (vedere Figura 2).

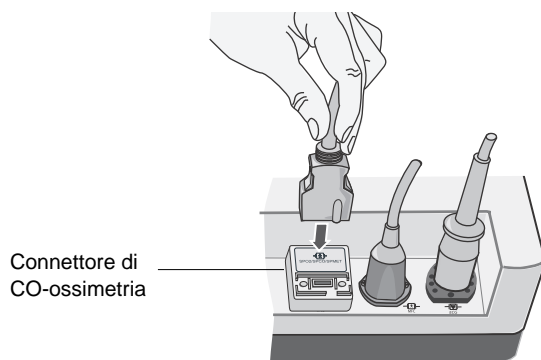


Figura 2

5. Posizionare l'interruttore del selettore su MONITOR (ON nei dispositivi DAE).

La finestra dei parametri di CO-ossimetria verrà momentaneamente visualizzata sullo schermo.

6. Verificare che il LED rosso del sensore sia acceso. L'ossimetro è ora pienamente funzionante.

Nel campo CO-ossimetria viene visualizzata una linea tratteggiata finché non viene rilevato un segnale di polso. Una volta ottenuta la misurazione, vengono visualizzati i valori di SpO<sub>2</sub> (per esempio, 98).

7. Assicurarsi che siano visualizzati i valori di saturazione di ossigeno corretti e che la barra di intensità del segnale indichi la presenza di un segnale forte associato ad ogni battito cardiaco.
8. Se si desidera, regolare i limiti di allarme e attivare gli allarmi di SpO<sub>2</sub>.

**Nota:** se le derivazioni ECG non sono collegate, la frequenza del polso del paziente misurata tramite il sensore di CO-ossimetria è visualizzata come frequenza cardiaca (FC) nel campo dell'ECG e il simbolo del cuore non lampeggia.

Se il dispositivo visualizza un messaggio *SPO2 FAULT XX* subito dopo l'accensione, il sottosistema di monitoraggio della CO-ossimetria del dispositivo non funziona. Contattare il Reparto di assistenza tecnica ZOLL.

### Scelta di un sensore e di un cavo del paziente

Nella scelta di un sensore, prendere in considerazione il peso del paziente, l'adeguatezza della perfusione, i siti di applicazione disponibili, la durata prevista del monitoraggio e i parametri da monitorare. Per maggiori informazioni, fare riferimento a "Accessori del CO-ossimetro" a pagina 10 oppure contattare ZOLL Medical Corporation.

### Scelta di un sito di applicazione del sensore

Scegliere un sito caratterizzato da buona perfusione e che ostacoli il meno possibile i movimenti del paziente cosciente. È preferibile l'anulare o il medio della mano non dominante.

In alternativa, si possono usare le altre dita della mano non dominante. Assicurarsi che il rilevatore del sensore sia completamente coperto dal polpastrello. Per i pazienti legati o le cui mani non siano disponibili, si può usare l'alluce o il dito vicino all'alluce.

Per evitare interferenze dovute alla luce ambientale, verificare che il sensore sia applicato correttamente e coprire il sito del sensore con materiale opaco, se necessario. Se non si adottano queste precauzioni in ambienti in cui vi siano forti sorgenti luminose, lo strumento potrebbe rilevare misure non affidabili.

### Applicazione di un sensore/cavo riutilizzabile in due parti

**Nota:** queste istruzioni descrivono come applicare un sensore LNCS riutilizzabile e il corrispondente cavo Rosso del paziente. Per tutti gli altri sensori riutilizzabili, fare riferimento alla confezione del sensore per le istruzioni di applicazione.

**Nota:** il sensore riutilizzabile non deve essere usato sul pollice o sulla mano o sul piede di un bambino.

1. Porre il dito sopra la finestra del sensore riutilizzabile, assicurandosi che il cavo del sensore passi sopra il dorso della mano del paziente.

Il polpastrello deve coprire la finestra del rilevatore nella metà inferiore del sensore DCI (vedere Figura 3).

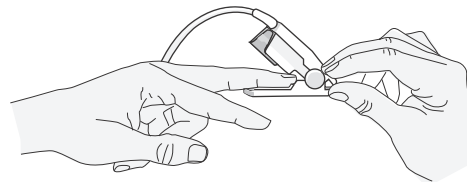


Figura 3

- Sui siti digitali, assicurarsi che la punta del dito tocchi o si estenda oltre il fermo in rilievo all'interno del sensore (vedere Figura 4).



Figura 4

**Nota:** se le dita sono piccole, per coprire completamente la finestra del rilevatore, non sarà necessario spingere il dito fino in fondo al fermo.

- Controllare la posizione del sensore per assicurarsi che la metà superiore e quella inferiore del sensore siano parallele. Per garantire l'accuratezza delle misurazioni, è necessaria la completa copertura della finestra del rilevatore (vedere Figura 4).
- Sollevare il coperchio protettivo di plastica trasparente dall'estremità femmina del corrispondente cavo paziente, quindi inserire completamente il connettore maschio del cavo del sensore nel connettore del cavo paziente (vedere Figura 5).

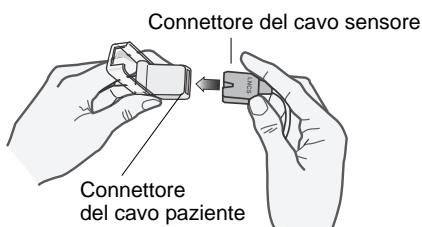


Figura 5

- Abbassare il coperchio protettivo di plastica trasparente sulla connessione per fissarla (vedere Figura 6).

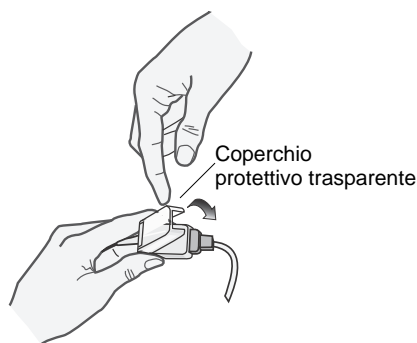


Figura 6

- Collegare il cavo del paziente al connettore di CO-ossimetria sul retro del dispositivo E Series come mostrato nella Figura 2 a pagina 4.

### Applicazione di un sensore monouso

È possibile utilizzare un sensore monouso LNCS per il monitoraggio della SpO<sub>2</sub>, oppure un sensore monouso Rainbow per monitorare SpO<sub>2</sub>, SpCO e SpMet. Non stringere eccessivamente il nastro adesivo, perché ciò può causare pulsazioni venose che potrebbero dar origine a misurazioni imprecise della saturazione.

È possibile applicare nuovamente un sensore monouso allo stesso paziente, se le finestre del trasmettitore e del rilevatore sono trasparenti e l'adesivo aderisce ancora alla pelle.

È possibile rinfrescare parzialmente l'adesivo pulendolo con una garza imbevuta di alcool e lasciando asciugare completamente all'aria il sensore prima di applicarlo di nuovo sul paziente.

**Nota:** i sensori monouso LNCS per adulti non devono essere usati sulla mano o sul piede di un bambino. Per la corretta applicazione dei sensori neonatali, fare riferimento alle *Istruzioni per l'uso* allegate ad ogni sensore LNCS.

- Aprire l'involucro ed estrarre il sensore.
- Tenendolo con il lato stampato rivolto verso il basso, piegarlo all'indietro e toglierne il rivestimento adesivo.
- Orientare il sensore in modo che il dito possa essere collegato prima al lato del rilevatore (vedere Figura 7).



Figura 7

- Premere il rilevatore contro il polpastrello, vicino alla punta del dito. Per garantire l'accuratezza delle misurazioni, è necessaria la completa copertura della finestra del rilevatore.
- Con il trasmettitore sull'unghia, fare aderire le alette attorno al dito (vedere Figura 8).

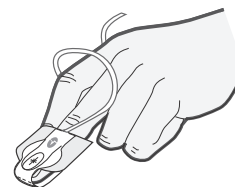


Figura 8

Quando il sensore è posizionato correttamente:

- Il trasmettitore e il rilevatore sono allineati verticalmente.
  - Il dito copre completamente la finestra del rilevatore.
  - La linguetta del connettore si trova sul lato superiore del dito.
6. Sollevare il coperchio protettivo di plastica trasparente dall'estremità femmina del cavo paziente, quindi inserire completamente il connettore maschio del cavo del sensore nel connettore del cavo paziente (vedere Figura 5).
  7. Abbassare il coperchio protettivo di plastica trasparente sulla connessione per fissarla (vedere Figura 6).
  8. Collegare il cavo del paziente al connettore di CO-ossimetria sul retro del dispositivo E Series come mostrato nella Figura 2 a pagina 4.

**Nota:** per il cavo del paziente Rainbow e i sensori monouso Rainbow, inserire completamente il connettore maschio del cavo del sensore nel connettore del cavo paziente finché non scatta.

## Verifica dell'accuratezza del monitoraggio

I punti seguenti assicurano il successo del monitoraggio ossimetrico:

- Scegliere un sito caratterizzato da una buona perfusione e che consenta il corretto allineamento del trasmettitore e del rilevatore ottico.
- Scegliere un sito in cui la circolazione sanguigna non sia ostacolata.
- Non ostacolare la circolazione sanguigna quando si fissa un sensore con il nastro adesivo.
- Scegliere un sito che non sia vicino a possibili fonti di interferenza elettrica (per esempio, cavi elettrici).
- Usare solamente sensori che non mostrino danni o circuiti elettrici scoperti.
- Assicurarsi che il sito del sensore non sia soggetto a movimento eccessivo. Il movimento eccessivo può influire negativamente sulle prestazioni del sensore.
- Ispezionare il sito del sensore almeno ogni 2 ore per assicurarsi che aderisca bene, la pelle sia illesa e il trasmettitore e il rilevatore ottico siano allineati correttamente. Se appaiono lesioni cutanee, togliere il sensore e riapplicarlo su un altro sito consigliato. Evitare l'applicazione del sensore su tessuto edematoso o fragile.
- Rimuovere e riposizionare il sensore ogni 8 ore e, se indicato dalle condizioni circolatorie o dall'integrità della pelle, riapplicarlo su un sito di monitoraggio diverso.
- Evitare di causare pulsazioni venose dovute all'avvolgimento troppo stretto del nastro adesivo o all'uso di nastro adesivo in eccesso per fissare il sensore. Le pulsazioni venose potrebbero potenzialmente causare misurazioni imprecise della saturazione.

- Se il sensore non rileva regolarmente il polso, è possibile che sia posizionato in modo errato. Riposizionarlo su un sito di monitoraggio diverso.
- Verificare che il grafico a barra dell'intensità del segnale indichi la presenza di un forte segnale associato a ciascun battito cardiaco.
- Evitare di applicare il sensore su un'estremità su cui sia presente un catetere arterioso, uno sfigmomanometro o una linea endovascolare.

## Pulizia e riutilizzo dei sensori

I sensori riutilizzabili possono essere puliti nel seguente modo:

1. Scollegare il sensore dal cavo del paziente, se necessario.
2. Pulire l'intero sensore con una garza inumidita con alcool isopropilico al 70%.
3. Lasciare asciugare completamente all'aria il sensore prima di riutilizzarlo.

## Pulizia e riutilizzo dei cavi del paziente

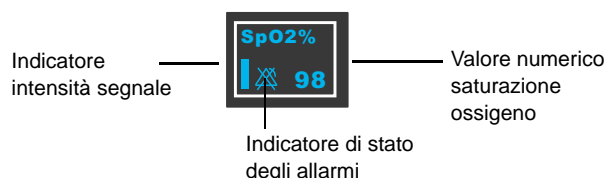
I cavi del paziente possono essere puliti nel seguente modo:

1. Scollegare il sensore dal cavo del paziente (se collegato).
2. Scollegare il cavo dal retro del dispositivo E Series.
3. Pulire con una garza inumidita con alcool isopropilico al 70%.
4. Lasciare asciugare completamente all'aria il cavo prima di utilizzarlo.



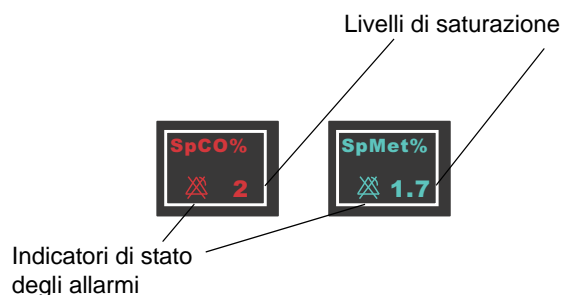
## Come vengono visualizzate le misurazioni di SpO<sub>2</sub>, SpCO e SpMet

L'opzione Pulsio-CO-ossimetria visualizza una forma d'onda pletismografica ottenuta dai dati forniti dal sensore. Il valore di saturazione dell'ossigeno viene espresso come "SpO<sub>2</sub>%". Un indicatore dell'intensità del segnale, a sinistra del campo della SpO<sub>2</sub>, mostra il cambiamento relativo del segnale pulsatile (vedere sotto).



**Nota:** il valore numerico di SpO<sub>2</sub> visualizza dei trattini (----) nel campo di saturazione dell'ossigeno ogni volta che esiste la probabilità che i valori di pulsio-ossimetria siano contaminati per la presenza di luce ambientale eccessiva, perfusione inadeguata, artefatti del segnale elevati, un sensore difettoso o scollegato, ecc.

Se è installata l'opzione SpCO o SpCO/SpMet ed è attiva la funzione Auto Display, nel campo CO-ossimetria verranno visualizzate in alternanza le misurazioni SpO<sub>2</sub>, quelle SpCO e quelle SpMet. Verrà visualizzata la SpO<sub>2</sub> per 20 secondi, poi la SpCO per 10 secondi. Verrà poi visualizzata di nuovo la SpO<sub>2</sub> per 20 secondi, poi la SpMet per 10 secondi (se installata). Questo schema alternato si ripeterà fino a quando la funzione Auto Display non verrà disattivata.



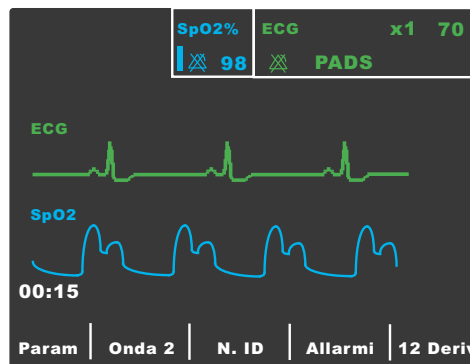
**Nota:** la presenza di fattori quali luce ambientale eccessiva, perfusione inadeguata, artefatto di segnale forte, sensore difettoso o scollegato può causare contaminazione dei valori di SpCO e di SpMet. In tal caso, al posto del valore numerico verranno visualizzati dei trattini.

### Visualizzazione della forma d'onda pletismografica

In modalità MONITOR, DEFIB o MANUALE (DAE), il dispositivo E Series può visualizzare una o due forme d'onda, purché il defibrillatore non si stia caricando o non sia in corso l'analisi dell'ECG. In modalità STIMOL, il dispositivo visualizza una sola forma d'onda.

Durante il monitoraggio della SpO<sub>2</sub>, l'unità visualizza un'onda pletismografica normale sotto la traccia dell'ECG, che consente così di avere un indicatore visivo del monitoraggio della SpO<sub>2</sub>.

Dal menu di monitoraggio fisiologico premere il tasto software **Onda 2** per passare dalla visualizzazione della forma d'onda del capnogramma a quella del pletismografo, alla visualizzazione di una sola forma d'onda.



Quando si premono i pulsanti **CARICA**, **ANALISI** o **SELEZ ENERGIA** o il tasto software **Sincron On/Off**, il dispositivo elimina temporaneamente dal display la seconda forma d'onda. La visualizzazione della seconda forma d'onda viene ripristinata 4 secondi dopo:

- l'erogazione di uno shock;
- il completamento di un'analisi del ritmo defibrillabile, a meno che il defibrillatore non si stia caricando;
- la pressione del pulsante **SELEZ ENERGIA**;
- la disattivazione della modalità di sincronizzazione.

## Monitoraggio fisiologico

Quando si porta il dispositivo E Series sulla modalità MONITOR (ON per i dispositivi DAE), viene visualizzato il menu di monitoraggio fisiologico con i seguenti tasti software: **Param**, **Onda 2**, **N. ID**, **Allarmi** e **12 Deriv** (se installati).



### Tasto software Param

Quando si preme il tasto software **Param** vengono visualizzati i seguenti tasti software: **Selez**, **Invio** e **Ritorno**.

Premere il tasto software **Selez** per scorrere l'area evidenziata tra i diversi parametri fisiologici disponibili.

Premere il tasto software **Invio** per selezionare il parametro evidenziato.

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

## Il menu SpO<sub>2</sub> (SpCO/SpMet non installata)



Quando si seleziona il parametro SpO<sub>2</sub>, vengono visualizzati i seguenti tasti software: **Sens.**, **Media** e **Ritorno** (vedere “Tasto software Impostazioni SpO<sub>2</sub>”, qui sotto).

Premere il tasto **Ritorno** per tornare al menu principale.

## Il menu CO-ossimetria (SpCO/SpMet installata)



Quando si seleziona il parametro CO-ossimetria, vengono visualizzati i seguenti tasti software: **Impostaz SpO<sub>2</sub>**, **Attiva Vis auto**, **SpCO**, **SpMet** e **Ritorno**.



Premere il tasto **Ritorno** per tornare al menu principale.

### Tasto software Impostazioni SpO<sub>2</sub>

Quando si seleziona il tasto software **Impostaz SpO<sub>2</sub>**, vengono visualizzati i seguenti tasti software: **Sens.**, **Media** e **Ritorno**.



**Tasto software Sens.:** il tasto software **Sens.** permette all'utente di selezionare la sensibilità “Normale” o “Alta” per il monitoraggio della SpO<sub>2</sub>.

- L'impostazione di sensibilità “Normale” è l'impostazione consigliata; selezionarla per la maggior parte dei pazienti.
- L'impostazione di sensibilità “Alta” permette il monitoraggio della SpO<sub>2</sub> anche in condizioni di perfusione molto bassa. Fra tali condizioni possono rientrare l'ipotensione grave o lo shock. Se si usa l'impostazione di sensibilità “Alta”, tuttavia, i valori di SpO<sub>2</sub> risultano più facilmente contaminati da artefatti. Per assicurare l'accuratezza dei valori di SpO<sub>2</sub> quando si seleziona la sensibilità “Alta”, osservare attentamente e continuamente il paziente.

Per selezionare la modalità di sensibilità, premere il tasto software **Sens.** per passare da una modalità all'altra, quindi premere il tasto software **Invio** per selezionare la sensibilità evidenziata.



Premendo il tasto software **Ritorno** si torna al sottomenu Sensibilità/Media SpO<sub>2</sub> senza modificare la sensibilità.

**Tasto software Media:** il dispositivo E Series offre 3 diversi intervalli di tempo per il calcolo della media dei valori di SpO<sub>2</sub>: 4 secondi, 8 secondi (predefinito) e 16 secondi.

Raramente si modifica il periodo di calcolo della media rispetto all'impostazione predefinita di 8 secondi. Per pazienti ad alto rischio con condizioni di SpO<sub>2</sub> che cambiano rapidamente, usare l'impostazione di 4 secondi. Usare l'impostazione di 16 secondi solo quando quella di 8 secondi (predefinita) è inadeguata a causa della presenza molto elevata di artefatti.

Per selezionare l'intervallo di esecuzione della media (4, 8 o 16 secondi), premere prima il tasto software **Media** nel sottomenu SpO<sub>2</sub>. Verranno visualizzati i seguenti tasti software: **Media**, **Invio** e **Ritorno**.



Premere nuovamente il tasto software **Media** per scorrere i diversi intervalli di esecuzione della media, quindi premere il tasto software **Invio** per selezionare l'intervallo di esecuzione della media evidenziato.

Premendo il tasto software **Ritorno** si torna al sottomenu Sensibilità/Media SpO<sub>2</sub> senza modificare la sensibilità.

### Attivazione del tasto software Viz auto

Questa funzione consente di impostare il campo CO-ossimetria in modo che alterni i valori di SpCO<sub>2</sub>, SpCO e SpMet, se installate. Verrà visualizzata la SpO<sub>2</sub> per 20 secondi, poi la SpCO per 10 secondi. Verrà poi visualizzata di nuovo la SpO<sub>2</sub> per 20 secondi, poi la SpMet per 10 secondi (se installata). Questo schema alternato si ripeterà fino a quando la funzione Auto Display non verrà disattivata. Premere **Attiva Vis auto** per attivare la funzione; premere **Disatt. Vis auto** per disattivarla.

Quando è attiva Auto Display non appariranno i tasti software **SpCO** e **SpMet**.

### Tasto software SpCO

Premendo questo tasto software verrà immediatamente visualizzato il valore della SpCO nel campo CO-ossimetria. Tale valore resterà visualizzato per 10 secondi, poi tornerà il valore della SpO<sub>2</sub>. Questo tasto software non apparirà quando è attiva Auto Display.

### Tasto software SpMet

Premendo questo tasto software verrà immediatamente visualizzato il valore della SpMet nel campo CO-ossimetria. Tale valore resterà visualizzato per 10 secondi, poi tornerà il valore della SpO<sub>2</sub>. Questo tasto software non apparirà quando è attiva Auto Display.

## Allarmi

L'opzione CO-ossimetria SpO<sub>2</sub> E Series mette a disposizione allarmi di "fuori range" programmabili dall'operatore per SpO<sub>2</sub>, per SpCO e per SpMet. Per i limiti di allarme superiore e inferiore e gli intervalli di valori, vedere "Impostazioni predefinite" a pagina 10.

Quando il valore della SpO<sub>2</sub>, della SpCO o della SpMet raggiunge il limite superiore o inferiore, si verifica un ritardo di 4 secondi prima che l'allarme venga attivato.

Quando si verifica un allarme, il valore del parametro che provoca l'allarme viene evidenziato e il simbolo dell'allarme lampeggia nel campo CO-ossimetria. Se si verificano più allarmi contemporaneamente, gli allarmi si alterneranno sul display.

Quando si esegue il monitoraggio della frequenza cardiaca di un paziente mediante ECG, l'intervallo dei limiti di allarme della frequenza cardiaca alta è compreso tra 60 e 280 bpm, con un'impostazione predefinita di 150 bpm. Quando si esegue il monitoraggio della frequenza cardiaca mediante pulsio-ossimetria, tuttavia, il limite massimo di allarme della frequenza cardiaca alta viene automaticamente abbassato a 235 bpm, se precedentemente era stato impostato su un valore più alto per il monitoraggio ECG. L'impostazione del limite di allarme della frequenza cardiaca alta originale viene ripristinata, quando ricomincia il monitoraggio ECG.

Quando lo stato di allarme SpO<sub>2</sub> è impostato su AUTO, il dispositivo imposta automaticamente i limiti di allarme per la SpO<sub>2</sub> tra 95% e 105% della saturazione misurata del paziente (l'impostazione massima è 100%). I limiti di allarme automatici vengono impostati solo se sono presenti misurazioni valide dei segni vitali.

I limiti di allarme automatici non sono applicabili alla SpCO e alla SpMet.

Per i dettagli sull'attivazione, la disattivazione e la sospensione delle funzioni di allarme del dispositivo E Series, consultare la *Guida all'uso del sistema E Series*.

## Defibrillatore automatico esterno (DAE)

I DAE E Series dotati di pulsio-CO-ossimetro funzionano in modo leggermente diverso quando sono in modalità semiautomatica:

- La forma d'onda pletismografica non può essere visualizzata.
- Le funzioni di allarme della frequenza cardiaca sono disattivate, sebbene le funzioni di allarme di SpO<sub>2</sub>, SpCO e SpMet siano operative. Le funzioni di analisi dell'ECG continuano a funzionare in background nel modo descritto nella sezione "DAE" della *Guida all'uso del sistema E Series*.
- Non è possibile modificare le impostazioni dei limiti di allarme; solo i limiti di allarme predefiniti sono disponibili.

## Procedura di controllo

Eseguire la seguente procedura di controllo giornaliero per assicurarsi che l'opzione Pulsio-CO-ossimetria funzioni correttamente. Utilizzare un sensore riutilizzabile quando si esegue questa procedura.

1. Fissare il sensore al proprio dito e collegare il cavo del paziente al connettore di CO-ossimetria sul retro del dispositivo E Series (come descritto in "Applicazione di un sensore/cavo riutilizzabile in due parti" a pagina 4).
2. Posizionare l'interruttore del selettore su MONITOR (ON nei dispositivi DAE, quindi selezionare la modalità manuale).
3. Con gli allarmi attivati, verificare che gli allarmi del paziente funzionino regolando i limiti alti e bassi di SpO<sub>2</sub> fino a quando il dispositivo:
  - emette un segnale acustico continuo;
  - evidenzia il valore del parametro che provoca l'allarme e il simbolo dell'allarme comincia a lampeggiare sullo schermo.
4. Scollegare il cavo ECG e verificare che la propria frequenza del polso sia uguale alla frequenza che appare sul display della frequenza cardiaca del sistema E Series.
5. Verificare che gli allarmi dei sensori funzionino scollegando il sensore dal dispositivo E Series. Accertarsi che il dispositivo:
  - Visualizzi il messaggio *CHECK SPO2 SENSOR*.
  - Emetta un segnale acustico caratterizzato da due bip.
6. Verificare il display della forma d'onda pletismografica premendo il tasto software **Onda 2** e assicurandosi che la forma d'onda si ripeta con la propria frequenza del polso. (non applicabile ai dispositivi DAE).
7. Se il dispositivo E Series è configurato per la SpCO, fissare un sensore Rainbow al proprio dito e collegare il connettore di pulsio-CO-ossimetria sul retro del dispositivo.
8. Premere il tasto **Param**. Verificare che sia evidenziato il parametro CO-Ossimetria. Premere il tasto software **Invio**.
9. Premere il tasto software SpCO e verificare che il valore della SpCO sia visualizzato correttamente.

## Impostazioni predefinite

Quando il pulsio-CO-ossimetro viene acceso, vengono selezionate automaticamente le seguenti impostazioni predefinite che rimangono in funzione finché non vengono modificate.

Parametro	Impostazione predefinita	Intervallo
Modalità Media	8 secondi (media)	4 secondi (breve) 8 secondi (media) 16 secondi (lunga)
Sensibilità	Normale	Normale o Alta
Limite allarme SpO <sub>2</sub> alta	100%	da 72% a 100%
Limite allarme SpO <sub>2</sub> bassa	85%	da 70% a 98%
Limite allarme SpCO alta	10%	da 2% a 100%
Limite allarme SpCO bassa	0%	da 0% a 99%
Limite allarme SpMet alta	3,0%	da 1% a 100%
Limite allarme SpMet bassa	0,0%	da 0% a 99%
Limite allarme frequenza cardiaca alta	150 bpm (battiti/minuto)	60 - 280 bpm (battiti/minuto) - monitoraggio mediante ECG 60 - 235 bpm (battiti/minuto) - monitoraggio mediante pulsio-ossimetria
Limite allarme frequenza cardiaca bassa	30 bpm (battiti/minuto)	20 - 100 bpm (battiti/minuto)

**Nota:** nel funzionamento semiautomatico DAE sono disponibili solo le impostazioni predefinite. L'impostazione dei limiti di allarme predefiniti può essere regolata nella modalità Configurazione sistema. Per maggiori informazioni, consultare la *E Series Configuration Guide (Guida di configurazione del sistema E Series)*.

## Accessori del CO-ossimetro

La tabella seguente illustra ciascuno degli accessori per SpO<sub>2</sub>, SpCO e SpMet.

**Nota:** i sensori LNCS monouso e riutilizzabili sono in grado di misurare soltanto la SpO<sub>2</sub>. I sensori Rainbow monouso sono in grado di misurare la SpO<sub>2</sub>, la SpCO e la SpMet.

Articolo	Descrizione	REF
LNCS Adtx	Sensore monouso per pazienti di peso > 30 kg	8000-0320
LNCS Pdtx	Sensore monouso per bambini e adulti con corporatura minuta di peso compreso tra 10 e 50 kg	8000-0321
LNCS Inf-3	Sensore monouso per neonati di peso compreso tra 3 e 20 kg	8000-0322
LNCS Neo-3	Sensore monouso per neonati di peso < 3 kg	8000-0323
LNCS NeoPt-3	Sensore monouso per neonati di peso < 1 kg (prematuro)	8000-0324
LNCS DCI	Sensore riutilizzabile per adulti e bambini di peso > 30 kg	8000-0294
LNCS DCIP	Sensore riutilizzabile per bambini di peso compreso tra 10 e 50 kg	8000-0295
LNC-04 rosso	Cavo per paziente riutilizzabile da 1,2 m - si collega ai sensori LNCS monouso e riutilizzabili elencati sopra per il monitoraggio della SpO <sub>2</sub> .	8000-0330

Articolo	Descrizione	REF
LNC-10 rosso	Cavo per paziente riutilizzabile da 3 m - si collega ai sensori LNCS monouso e riutilizzabili elencati sopra per il monitoraggio della SpO <sub>2</sub> .	8000-0331
DCI-dc3 rosso	Cavo paziente / sensore di 0,9 m riutilizzabile da adulti per il monitoraggio della SpO <sub>2</sub> .	8000-0332
DCIP-dc3 rosso	Cavo paziente / sensore di 0,9 m riutilizzabile da bambini per il monitoraggio della SpO <sub>2</sub> .	8000-0333
DCI-dc12 rosso	Cavo paziente / sensore di 3,6 m riutilizzabile da adulti per il monitoraggio della SpO <sub>2</sub> .	8000-0334
DCIP-dc12 rosso	Cavo paziente / sensore di 3,6 m riutilizzabile da bambini per il monitoraggio della SpO <sub>2</sub> .	8000-0335
Rainbow R25	Sensore monouso per pazienti di peso > 30 kg	8000-0336
Rainbow R25-3	Sensore monouso per pazienti di peso < 3 kg, > 30 kg	8000-0337
Rainbow R20	Sensore monouso per bambini di peso compreso tra 10 e 50 kg	8000-0339
Rainbow R20-3	Sensore monouso per neonati di peso compreso tra 3 e 10 kg	8000-0340
Cavo per paziente Rainbow RC-4	Cavo paziente riutilizzabile da 1,2 m - si collega ai sensori Rainbow monouso elencati sopra per il monitoraggio della SpO <sub>2</sub> , della SpCO e della SpMet.	8000-0341
Cavo per paziente Rainbow RC-12	Cavo paziente riutilizzabile da 3,6 m - si collega ai sensori Rainbow monouso elencati sopra per il monitoraggio della SpO <sub>2</sub> , della SpCO e della SpMet.	8000-0342
Rainbow DCI-dc8	Cavo paziente / sensore di 2,4 m riutilizzabile da adulti per il monitoraggio della SpO <sub>2</sub> , della SpCO e della SpMet.	8000-0343
Rainbow DCI-dc12	Cavo paziente / sensore di 3,6 m riutilizzabile da adulti per il monitoraggio della SpO <sub>2</sub> , della SpCO e della SpMet.	8000-0344
Rainbow DCIP-dc8	Cavo paziente / sensore di 2,4 m riutilizzabile da bambini per il monitoraggio della SpO <sub>2</sub> , della SpCO e della SpMet.	8000-0345
Rainbow DCIP-dc12	Cavo paziente / sensore di 3,6 m riutilizzabile da bambini per il monitoraggio della SpO <sub>2</sub> , della SpCO e della SpMet.	8000-0346

## Messaggi e risoluzione dei problemi

La tabella seguente elenca i messaggi di errore pertinenti l'opzione SpO<sub>2</sub> e le corrispondenti azioni correttive. Leggere attentamente questa sezione prima di utilizzare l'ossimetro per il monitoraggio del paziente.

Messaggio	Possibili cause	Azioni correttive
CONTROL. SONDA SPO2	È possibile che i valori della SpO <sub>2</sub> non siano validi a causa di movimento eccessivo, sito di applicazione non corretto, applicazione sbagliata, perfusione insufficiente, cavo del paziente o sensore non collegato, cavo del paziente o sensore non riconosciuto, cavo del paziente incompatibile.	Riapplicare o spostare il sensore e/o migliorare la perfusione. Verificare che il cavo del paziente e/o il sensore siano correttamente collegati. Selezionare un cavo del paziente e/o un sensore che siano compatibili con il dispositivo.
CONTROLL. POSIZ. SPO2	Perfusione bassa o scarsa potenza del segnale.	Riposizionare o spostare il sensore.
CAVO SPO2 DIFETTOSO	Il cavo del paziente non è stato identificato o è difettoso.	Sostituire il cavo del paziente
SENSORE SPO2 DIFETTOSO	Il sensore non è stato identificato o è difettoso.	Sostituire il sensore.
ERRORE SPO2 XX	Il sottosistema di SpO <sub>2</sub> del dispositivo non funziona. Il dispositivo è configurato per la SpCO e/o per la SpMet, ma l'opzione non è installata.	Contattare il Reparto di assistenza tecnica ZOLL.
RICERCA POLSO SPO2	L'ossimetro sta cercando di rilevare il polso del paziente.	Se non vengono visualizzati i valori entro 30 secondi, scollegare il sensore e riposizionarlo e/o aumentare la perfusione.
CALIBRAZIONE SENSORE SPO2	L'ossimetro sta verificando il corretto funzionamento del sensore.	Se non vengono visualizzati i valori entro 30 secondi, scollegare il sensore e riposizionarlo. Se ancora i valori non vengono visualizzati, sostituire con un sensore nuovo.
SENSORE SPO2 ERRATO	L'utente sta cercando di visualizzare la SpCO e/o la SpMet con un sensore diverso da quello Rainbow collegato.	Collegare un sensore Rainbow al dispositivo.
Appaiono trattini (----) al posto del valore numerico di SpO <sub>2</sub> e non vengono sostituiti da numeri.	Luce ambientale eccessiva, perfusione inadeguata, segnale forte di artefatto, sensore difettoso o scollegato, ecc.	Riapplicare o spostare il sensore e/o migliorare la perfusione.

## Specifiche

Dati generali	
Intervallo	Saturazione ossigeno (% SpO <sub>2</sub> ) 1% - 100% Saturazione carbossiemoglobina (% SpCO) 0% - 99% Saturazione metaemoglobina (% SpMet) 0% - 99% Frequenza del polso (bpm) 25 - 240 battiti al minuto
Accuratezza	Saturazione ossigeno (% SpO <sub>2</sub> ) - in condizioni di assenza di movimento Adulti, bambini <sup>1</sup> 70% - 100%, ±2 cifre 0% - 69%, non specificato Neonati <sup>2</sup> 70% - 100%, ±3 cifre 0% - 69%, non specificato Saturazione ossigeno (% SpO <sub>2</sub> ) - in condizioni di movimento <sup>3</sup> Adulti, bambini 70% - 100%, ±3 cifre 0% - 69%, non specificato Neonati 70% - 100%, ±3 cifre 0% - 69%, non specificato Saturazione ossigeno (% SpO <sub>2</sub> ) - in condizioni di bassa perfusione <sup>4</sup> Adulti, bambini 70% - 100%, ±2 cifre Neonati 70% - 100%, ±3 cifre Saturazione carbossiemoglobina (% SpCO) <sup>5</sup> 1% - 40% ±3 cifre Saturazione metaemoglobina (% SpMet) <sup>5</sup> 1% - 15% ±1 cifra Frequenza del polso (bpm) - in condizioni di assenza di movimento <sup>1</sup> Adulti, bambini, neonati 25 - 240 ±3 cifre Frequenza del polso (bpm) - in condizioni di movimento <sup>3</sup> Adulti, bambini, neonati 25 - 240 ±5 cifre
Risoluzione	SpO <sub>2</sub> : 1% SpCO: 1% SpMet: 0,1% per un range fino a 9,9% 1% per un range da 10% a 99% Frequenza del polso: 1 bpm (battito al minuto)

**1** La tecnologia Masimo SET con sensori LNOP è stata convalidata per l'accuratezza in assenza di movimento in studi sul sangue umano condotti su volontari adulti sani, in ipossia indotta, in un range di SpO<sub>2</sub> pari al 70 - 100% rispetto ad un CO-ossimetro da laboratorio e ad un monitor ECG.

**2** La tecnologia Masimo SET con sensori LNOP è stata convalidata per l'accuratezza in assenza di movimento in studi sul sangue umano condotti su volontari adulti sani, in ipossia indotta, in un range di SpO<sub>2</sub> pari al 70 - 100% rispetto ad un CO-ossimetro da laboratorio e ad un monitor ECG. All'accuratezza della saturazione è stato aggiunto l'1% per tener conto degli effetti dell'emoglobina fetale. Questa variazione è circa pari ad una deviazione standard, che include il 68% della popolazione.

**3** La tecnologia Masimo SET con sensori LNOP è stata convalidata per l'accuratezza in assenza di movimento in studi sul sangue umano condotti su volontari adulti sani, in ipossia indotta, mentre eseguivano movimenti di strofinamento e picchietto ad una frequenza fra 2 e 4 Hz ad una ampiezza fra 1 e 2 cm e con movimento non ripetitivo ad una frequenza fra 1 e 5 Hz ad una ampiezza da 2 a 3 cm in studi di ipossia indotta nel range di SpO<sub>2</sub> pari al 70 - 100% rispetto ad un CO-ossimetro da laboratorio e ad un monitor ECG. All'accuratezza della saturazione è stato aggiunto l'1% per tener conto degli effetti dell'emoglobina fetale. Questa variazione è circa pari ad una deviazione standard, che include il 68% della popolazione.

**4** La tecnologia Masimo SET è stata convalidata per una bassa accuratezza di perfusione in un test bench-top rispetto ad un simulatore Biotek Index 2 e un simulatore Masimo con intensità di segnale superiori allo 0,02% e una percentuale di trasmissione maggiore del 5% per saturazioni dal 70 al 100%. Questa variazione è circa pari ad una deviazione standard, che include il 68% della popolazione.

**5** La tecnologia Masimo SET Rainbow con sensori Rainbow DC-dc è stata validata nel sangue umano su volontari adulti sani rispetto ad un CO-ossimetro da laboratorio, con valori di carbossiemoglobina di 1 - 40% e valori di metaemoglobina di 1- 15%. Questa variazione è circa pari ad una deviazione standard, che include il 68% della popolazione.

Limiti di allarme	On/Off visualizzato sul monitor. Selezionabile dall'utente. SpO <sub>2</sub> : saturazione alta 72 - 100%, saturazione bassa 70 - 98% SpCO: saturazione alta 2 - 100%, saturazione bassa 0 - 99% SpMet: saturazione alta 1 - 100%, saturazione bassa 0 - 99% Frequenza polso: alta 60 - 235 battiti al minuto, bassa 20 - 100 battiti al minuto	
Lunghezza d'onda della SpO <sub>2</sub> nei sensori LNCS	Lunghezza d'onda LED rosso nominale: 660 nanometri Lunghezza d'onda LED infrarosso nominale: 905 nanometri	
Energie (Potenza radiante) di luce per i sensori LNCS a 50 mA impulsati	≤ 15 mW	
Lunghezza d'onda della SpO <sub>2</sub> per sensori Rainbow	I sensori Rainbow utilizzano 8 diversi LED con lunghezze d'onda pari a 610 - 905 nanometri	
Energie (Potenza radiante) di luce per i sensori Rainbow a 100 mA impulsati	≤ 25 mW	
Bio-compatibilità	Il materiale a contatto del paziente soddisfa i requisiti ISO 10993-1, Biological Evaluation of Medical Device - Part I (Valutazione biologica del dispositivo medico - Parte I), per i dispositivi esterni, le superfici intatte e l'esposizione a breve termine	
Ambiente	Temperatura di esercizio: da 0° a 40°C Temperatura di conservazione: da -40° a 70°C <b>Nota:</b> il dispositivo E Series può presentare un funzionamento non conforme alle specifiche se è stato conservato a temperature prossime ai limiti superiori o inferiori e viene messo in funzione immediatamente	
Immunità elettromagnetica (solo per l'opzione SpO <sub>2</sub> )	AAMI DF-80: EN61000-4-3:2002 a 10 V/m	
Autonomia operativa	Con un gruppo batteria PD4410 nuovo completamente carico a 20°C: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35 scariche del defibrillatore alla massima energia (200 J) o</li> <li>• 2 ore (minimo) di monitoraggio ECG continuo o</li> <li>• 1 ora e 45 minuti di stimolazione/ monitoraggio ECG continuo a 60 mA, 70 battiti al minuto</li> </ul>	Con un gruppo batteria agli ioni di litio nuovo completamente carico a 20°C: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 95 scariche del defibrillatore alla massima energia (200 J) o</li> <li>• 3 ore e 45 minuti minimo di monitoraggio ECG continuo o</li> <li>• 3 ore e 15 minuti di stimolazione/ monitoraggio ECG continuo a 60 mA, 70 battiti al minuto</li> </ul>

**Nota:** il dispositivo opzionale per pulsio-ossimetria E Series è calibrato per la saturazione funzionale.