

# HEARTSTART FR 2



## ***CARATTERISTICHE TECNICHE***

*Revisione Aprile 2013*



# INDICE DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE DEL FORERUNNER 2

<i>Cap. 1</i>	CARATTERISTICHE FUNZIONALI	Pag. 3
<i>Cap. 2</i>	ELEMENTI NECESSARI PER L'UTILIZZO DEL FORERUNNER 2	Pag. 4
<i>Cap. 3</i>	DESCRIZIONE DEI COMPONENTI	Pag. 5
3.1	BATTERIA	Pag. 6
3.2	INDICATORE DI STATO	Pag. 8
3.3	PIASTRE ADESIVE	Pag. 10
3.4	SCHEDA DATI PER "PC"	Pag. 12
3.5	PULSANTE DI SCARICA	Pag. 13
<i>Cap. 4</i>	MANUTENZIONE	Pag. 14
<i>Cap. 5</i>	PULIZIA	Pag. 16
<i>Cap. 6</i>	RISCHI LEGATI ALLA DEFIBRILLAZIONE	Pag. 16
6.1	RILEVAZIONE DELL'ANALISI	Pag: 17
6.2	EROGAZIONE DELLO SHOCK	Pag. 19
6.3	AMBIENTE A RISCHIO INTERFERENZE	Pag. 20
6.4	SCENARI POSSIBILE DI UTILIZZO DEL DSAE	Pag. 21



# 1. CARATTERISTICHE FUNZIONALI

**L'Heartstart Forerunner 2** (FR 2) è un modello di DSAE in grado di riconoscere i ritmi cardiaci su cui intervenire con "shock" elettrico (FV, TV senza polso), e in grado di guidare l'operatore nella procedura di defibrillazione con chiare istruzioni vocali e visive.

É compatto (le sue dimensioni sono 6.6 cm x 21.8 cm x 21.8 cm), leggero (pesa 2 Kg in condizioni di operatività) e funzionante a batteria.

Sulla parte frontale può presentare uno schermo a cristalli liquidi in grado di visualizzare messaggi operativi, informazioni sull'evento e, in alcuni modelli, il tracciato elettrocardiografico (ECG).

Viene collegato al paziente attraverso l'applicazione sul torace di piastre adesive che hanno la funzione di:

- trasmettere allo strumento il tipo di ritmo cardiaco del paziente;
- far pervenire al paziente la scarica elettrica di defibrillazione.

Un microprocessore all'interno dell'apparecchio è in grado di valutare, sulla base di uno specifico algoritmo, il ritmo del paziente e la qualità del segnale, per determinare se la scarica di defibrillazione è indicata.

Il medesimo processore valuta inoltre l'impedenza del torace e fornisce indicazioni in merito al rilievo di condizioni che interferiscono con una corretta interpretazione del ritmo elettrocardiografico:

- corretta applicazione delle piastre al paziente;
- corretta funzionalità delle piastre;
- assenza di movimenti del paziente.

Lo strumento è in grado di riconoscere solo le caratteristiche del ritmo cardiaco; quindi la valutazione di ACC del paziente deve essere effettuata dal soccorritore mediante la ricerca dei segni di circolo.



## 2. ELEMENTI NECESSARI PER L'UTILIZZO DEL FORERUNNER 2

Gli elementi base, necessari per utilizzare il defibrillatore, sono:

- FR 2;
- una batteria correttamente inserita nell'apposito vano;
- una confezione contenente le piastre di defibrillazione PER ADULTI con relativo cavo e connettore;
- una confezione contenente le piastre di defibrillazione PEDIATRICHE con relativo cavo e connettore;
- una PC card inserita nell'apposito vano.

Gli accessori consigliati per utilizzare il defibrillatore, sono:

- salviettine (o garze), un rasoio e, preferibilmente, un paio di forbici;
- una batteria di scorta in confezione sigillata;
- una coppia di piastre PER ADULTI di scorta;
- una PC card di scorta.

Indicazioni importanti per un corretto impiego:

- Il FR 2 deve essere collocato in un luogo accessibile e con l'indicatore di stato visibile.
- Bisogna osservare quotidianamente il simbolo rappresentato sull'indicatore di stato.

### 3. DESCRIZIONE COMPONENTI

#### LAERDAL HEARTSTART FR2



- A** Batteria
- B** Pulsante di accensione/spegnimento (On/Off)
- C** Indicatore di stato
- D** Visualizzatore (schermo a cristalli liquidi)
- E** Pulsanti di opzione
- F** Porta del segnalatore acustico
- G** Porta di comunicazione a infrarossi (IR)
- H** Porta della scheda dati
- J** Cassettino scheda dati
- K** Microfono
- L** Pulsante scarica
- M** Altoparlante
- N** Schema di posizionamento elettrodi
- O** Porta connettore elettrodi di defibrillazione
- P** Gruppo elettrodi di defibrillazione



## LAERDAL HEARTSTART FR2



Tra i componenti principali che ogni utilizzatore deve conoscere vi é:

- la batteria;
- l'indicatore di stato;
- la scheda dati per pc ("PC Card");
- le piastre adesive.

### 3.1 BATTERIA

#### Caratteristiche

Le principali caratteristiche sono:

- monouso;
- al pirolusite di litio;
- di lunga durata;
- riciclabile;
- non ricaricabile;
- ermetica.

#### Capacità

- 300 scariche (circa);
- 12 ore di funzionamento continuo dello strumento.

#### Scadenza

- Se conservata in confezione sigillata è di 5 anni dalla data di costruzione;
- nel caso sia installata e il FR 2 rimanga inutilizzato, è superiore a 4 anni.



## Manutenzione – precauzioni

Bisogna fare attenzione a:

- non esporre la batteria ad urti violenti;
- non aprirne il contenitore;
- non esporre la batteria a temperature superiori a 50° C o fiamme;
- evitare di conservare o esporre la batteria a temperature inferiori a 0° C.

## Installazione della batteria (messa in funzione del FR 2)

L'operatore deve

- inserire la batteria nell'apposito vano sito nella parte superiore del FR 2;
- spingere la batteria completamente nell'apertura finché il dispositivo di aggancio non scatta (bisogna sentire chiaramente il tipico "clic").

Inserita la batteria, FR 2 si accende automaticamente.

L'indicatore di stato visualizza una clessidra nera lampeggiante e la spia del pulsante di scarica lampeggia una volta.

Si accende quindi la spia della presa di connessione delle piastre di defibrillazione e lo schermo presenta il "menu principale" dal quale è possibile avviare l'auto test.

Se non si effettua alcuna selezione entro 10 secondi l'auto test si avvia automaticamente.

Prima dell'avvio dell'auto test, è possibile preselezionare la funzione di regolazione dell'orario (es. ora legale).

Dal menu principale è possibile inoltre visualizzare informazioni sulla scheda dati (es. capacità residua) e sulla batteria.

## Descrizione dell'auto test

L'auto test all'inserimento della batteria è diviso in due parti.

**LA PRIMA** è svolta in modo automatico e controlla i circuiti e la memoria del monitor.

**LA SECONDA** è interattiva e richiede all'operatore di eseguire delle operazioni guidate da messaggi visualizzati sul display del defibrillatore e che permettono di controllare che lo schermo, i pulsanti, le spie, l'altoparlante e il segnalatore acustico funzionino correttamente.

L'auto test ha una durata di pochi minuti e può essere interrotto in qualsiasi momento premendo il pulsante ON/OFF.

Se la prima parte dell'auto test non ha esito positivo, sullo schermo è visualizzato un messaggio che indica il mancato superamento della prova, dopo breve tempo appare un



codice d'errore.

Qualsiasi problema sia riscontrato dall'operatore durante le fasi dell'auto test, deve obbligatoriamente essere comunicato alla C. O. del 118 di Como, ed il defibrillatore è da considerarsi non operativo.

Completato l'auto test il FR 2 si spegne automaticamente e passa in modalità di attesa, pronto per essere utilizzato in qualsiasi momento premendo il tasto ON/OFF.

In tal caso sull'indicatore di stato compare una clessidra nera lampeggiante.

## Periodicità degli autotest

FR 2 esegue automaticamente auto test giornalieri, settimanali e mensili, durante i quali è in grado di rilevare eventuali anomalie a carico di ogni sua componente e lo stato di carica della batteria.

Il rilievo di anomalie di funzionamento comporta l'accensione di una **X rossa** (fissa o lampeggiante) a livello dell'indicatore di stato.

## 3.2 INDICATORE DI STATO

Sull'angolo destro della parte frontale del defibrillatore è presente "l'indicatore di stato", la cui funzione è quella di evidenziare la condizione di operatività dello strumento.

È sempre attivo e consente all'operatore di stabilire istantaneamente se FR 2 è pronto per l'uso.

Sull'indicatore di stato possono comparire i seguenti messaggi:

- **CLESSIDRA NERA LAMPEGGIANTE ALTERNATA AD UN QUADRATO NERO.**

Indica che:

- il DSAE è funzionante e pronto all'impiego.
- **X ROSSA LAMPEGGIANTE** (associata ad una segnalazione acustica - cicalino).

Può indicare che:

- la batteria è quasi scarica;
- il DSAE è stato esposto a temperature inadeguate;
- è stato rilevato un errore durante l'autotest.
- **X ROSSA FISSA** (associata ad una segnalazione acustica - cicalino).

Può indicare che:

- la batteria è completamente scarica;





- la batteria non è inserita correttamente;
  - sono state riscontrate anomalie di funzionamento importanti durante uno degli autotest periodici (il display visualizza per 10" il messaggio "non utilizzare – autotest non superato", quindi si spegne automaticamente).
- **NESSUNA INDICAZIONE.**

Indica che:

- vi sono anomalie di funzionamento importanti in corso.

L'operatore deve quindi quotidianamente e regolarmente verificare che sull'indicatore di stato compaia una clessidra nera lampeggiante.

Ciò significa che FR 2 ha superato l'auto test all'inserimento della batteria o l'ultimo auto test periodico ed è pronto per l'uso.

**COSA FARE** In caso di segnalazione di anomalie durante l'utilizzo su un intervento (*modalità d'uso in continuo*).

Nel caso compaia una **X rossa lampeggiante o fissa o cicalino di allarme:**

1. continuare e portare a termine RCP contando i cicli *2 minuti (corrispondenti a 5/6 cicli completati nel caso di paziente adulto e 9/10 in caso di pediatrico)*;
2. reintroduzione batteria, e in caso di insuccesso, la sua sostituzione;
3. in caso di nuovo insuccesso, chiamare la C.O. di Como per DSAE non più utilizzabile;
4. continuare RCP senza possibilità di utilizzo del DSAE.

Nel caso compaia una **X rossa lampeggiante** accompagnata da messaggio vocale e visivo di "batteria scarica" l'operatore deve:

1. continuare RCP e terminare i cicli *2 minuti (corrispondenti a 5/6 cicli completati nel caso di paziente adulto e 9/10 in caso di pediatrico)*, sostituire la batteria prima che il DSAE inizi a parlare indicando che effettuerà l'analisi del ritmo;
2. se l'analisi dovesse essere iniziata e il DSAE segnala batteria scarica, proseguire seguendo le indicazioni del DSAE e sostituire la batteria prima della successiva analisi assicurandosi sempre di intervallare le analisi da 2 minuti di RCP (*corrispondenti a 5/6 cicli completati nel caso di paziente adulto e 9/10 in caso di pediatrico*);
3. riaccendere il DSAE.

In caso di ulteriore persistenza della X rossa lampeggiante l'operatore deve avvisare immediatamente la C. O. del 118 di Como e seguire le indicazioni impartite dall'operatore.



Dal momento in cui compare la **X rossa lampeggiante** e lo strumento emette il messaggio vocale e visivo di "batteria scarica", FR 2 garantisce il funzionamento per **12 minuti di monitoraggio**.

Nel caso compaia una **X rossa fissa** accompagnata da messaggio visivo e acustico (cicalino) o di "sostituire subito la batteria" l'operatore deve:

1. continuare RCP e terminare i cicli 2 minuti (*corrispondenti a 5/6 cicli completati nel caso di paziente adulto e 9/10 in caso di pediatrico*);
2. se allo scadere dei 2 minuti di RCP (*corrispondenti a 5/6 cicli completati nel caso di paziente adulto e 9/10 in caso di pediatrico*), il DSAE potrebbe essersi già spento, (quindi importante contare i cicli), sostituire la batteria, nel frattempo continuare RCP;
3. riaccendere il DSAE.

In caso di ulteriore **persistenza della X rossa lampeggiante** l'operatore deve avvisare immediatamente la C. O. del 118 di Como e seguire le indicazioni impartite dall'operatore.

Nel caso di **nessuna indicazione** l'operatore deve:

1. continuare RCP e terminare i cicli 2 minuti (*corrispondenti a 5/6 cicli completati nel caso di paziente adulto e 9/10 in caso di pediatrico*), sostituire la batteria;
2. verificare la presenza di danni esterni visibili a carico dello strumento;
3. al termine dell'operazione verificare che l'indicatore di stato visualizzi una clessidra nera lampeggiante.

L'operatore dovrà comunque contattare la C. O. del 118 di Como e segnalare il problema riscontrato.

### 3.3 PIASTRE ADESIVE

#### Caratteristiche tecniche

Le principali caratteristiche tecniche sono le seguenti:

- sono chiuse in confezione sigillata;
- ogni confezione contiene una coppia di piastre complete di cavo e connettore;
- sono autoadesive;
- sono monouso;
- non sono sterili;



- la superficie attiva (adesiva) di ciascuna piastra è di 100 cm<sup>2</sup> (piastre per ADULTI e PEDIATRICHE);
- la lunghezza del cavo fino al connettore è di 122 cm;
- il tempo massimo di utilizzo è di 24 ore.

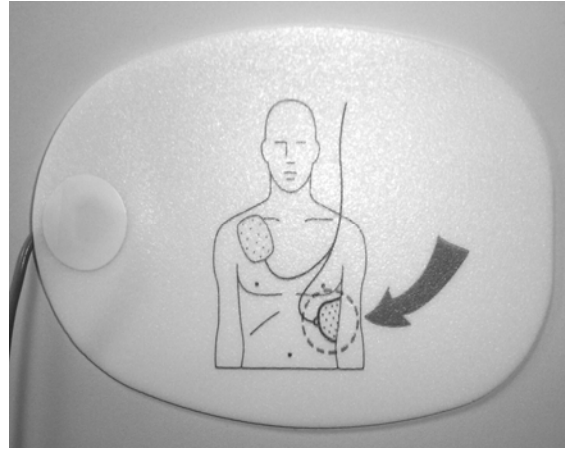
## Raccomandazioni per l'impiego

- Usare esclusivamente piastre monouso fornite della Heartstream, (utilizzando elettrodi di marca diversa si rischia il malfunzionamento del defibrillatore);
- seguire tutte le istruzioni che accompagnano le piastre;
- la confezione deve essere aperta soltanto immediatamente prima dell'uso;
- utilizzare le piastre prima della data di scadenza e gettarle dopo l'uso;
- non utilizzare le piastre se il gel sulla loro superficie è secco;
- non utilizzare piastre danneggiate;
- controllare che le piastre siano perfettamente adese alla cute;
- per favorire il contatto delle piastre sul torace della vittima è necessario detergere il sudore dal torace e tagliare o radere i peli in eccesso;
- la formazione di tasche d'aria tra la pelle del paziente e le piastre, durante la defibrillazione, può provocare ustioni cutanee;
- l'ottimale funzionamento del FR 2 è garantito solo se gli elettrodi sono applicati in posizione antero - anteriore (posizione sterno - apicale);
- è necessario evitare che le piastre si tocchino l'una con l'altra, o che vengano a contatto con altri elettrodi per ECG, conduttori, bende, cerotti transdermici, superfici metalliche, ecc. Il contatto può provocare la formazione di un arco elettrico capace di ustionare la cute del paziente durante la defibrillazione e di deviare la corrente di defibrillazione dal cuore; la sistemazione e il collegamento scorretto delle piastre possono causare bruciature alla pelle o l'inefficacia della terapia;
- non erogare la scarica del defibrillatore con le piastre adese l'una contro l'altra;
- le piastre adese alla cute del paziente possono essere danneggiate dalla effettuazione di manovre di RCP per un periodo di tempo prolungato; in tal caso, se necessario, sostituirle;
- l'uso improprio delle piastre può causare lesioni al paziente.

**RICORDA: nessuno deve toccare il paziente durante l'erogazione della scarica elettrica!!!**



## POSIZIONE STERNO APICALE DELLE PIASTRE



### 3.4 SCHEDA DATI PER "PC"

Ogni fase dell'intervento di soccorso a partire dal momento in cui il FR 2 viene acceso può essere registrata.

La registrazione, il cui scopo è tra l'altro, quello di revisione critica degli interventi, può avvenire secondo due modalità:

- automaticamente nella memoria interna dell'apparecchio;
- su una scheda dati che deve già essere inserita, prima dell'accensione del monitor.

#### **La memoria interna dell'apparecchio**

Ha una capacità limitata alle fasi più recenti dell'ultimo intervento effettuato. Le informazioni registrate possono essere visualizzate sullo schermo del FR2 fino al successivo utilizzo del defibrillatore, venendo progressivamente sostituiti da nuovi dati.

#### **La scheda dati per "PC" ("PC card")**

Permette la memorizzazione di 4 ore di eventi relativi alle varie fasi del soccorso:

- tracciati elettrocardiografici;
- manovre effettuate dai soccorritori;
- messaggi impartiti dallo strumento.

È possibile abilitare la "PC card" alla registrazione degli eventi "vocali" (le frasi pronunciate dai soccorritori e dalle persone presenti sulla scena dell'evento), ma in tal caso il periodo di registrazione della scheda è limitato a 30 minuti.



L'attivazione della registrazione dei dati dell'intervento avviene automaticamente con l'accensione dello strumento.

L'inserimento della "PC card" prima della procedura di sostituzione o inserimento della batteria permette la registrazione dei risultati dell'auto test eseguito all'inserimento di quest'ultima.

La visualizzazione ed archiviazione delle informazioni contenute nella "PC card" necessita del supporto di uno specifico software installato su sistema informatico di cui è in possesso la C. O. del 118 di Como, e del Comitato, il cui Responsabile è preposto allo scaricamento dei dati contenuti nella PC Card e alla sua trasmissione via mail.

Al termine di ogni intervento in cui è stato impiegato il DSAE, il soccorritore deve spegnere (*premendo il pulsante ON/OFF*) il defibrillatore.

Deve quindi rimuovere la "PC card", inserirne una nuova e provvedere a far eseguire l'autotest rimuovendo e reinstallando la batteria.

Terminato l'autotest, deve verificare l'operatività dell'apparecchio (*indicatore di stato con clessidra nera lampeggiante*).

### 3.5 PULSANTE DI SCARICA

Quando il FR 2 è pronto per erogare la scarica informa l'operatore tramite un messaggio vocale ed un segnale acustico continuo.

Nel contempo è visualizzabile sullo schermo un messaggio che invita a premere il pulsante di scarica ed accende la spia lampeggiante arancione del pulsante di scarica.

Per erogare la scarica elettrica è necessario premere il pulsante di scarica.

Premuto il pulsante di scarica il FR 2 emette un messaggio vocale che conferma l'erogazione della scarica.

**RICORDA:** se non si preme il pulsante di scarica entro 30 secondi dall'avviso di scarica pronta, il DSAE disattiva la carica e fornisce una pausa per RCP di i cicli 2 minuti (*corrispondenti a 5/6 cicli completati nel caso di paziente adulto e 9/10 in caso di pediatrico*).



## 4. MANUTENZIONE

L'apparecchio tollera urti e/o cadute di norma da altezze non superiori ad 1 metro, qualsiasi sia lo spigolo, l'angolo o la superficie di impatto.

La tenuta e l'impermeabilità nei confronti di agenti atmosferici e fisici sono relative agli spruzzi ed alla polvere a patto che il cassetto della scheda dati e la batteria siano correttamente installati.

La temperatura ottimale di funzionamento è compresa tra 0°C e 50°C, con un'umidità relativa compresa tra 0% e 95% (senza condensa).

Al di fuori di tali limiti potrebbero essere alterati la precisione dello strumento, la durata della batteria e l'integrità della superficie di contatto delle piastre adesive.

### Interventi giornalieri

#### **L'operatore deve:**

- controllare che l'indicatore di stato visualizzi una clessidra nera lampeggiante;
- effettuare i controlli previsti dalla specifica check list.

### Interventi mensili

**L'operatore deve** controllare le date di scadenza degli accessori e delle parti di ricambio.

### Dopo ogni uso

#### **L'operatore deve:**

- **ripristinare il materiale usato e gli accessori;**
- controllare che gli accessori e le parti di ricambio non abbiano superato la data di scadenza e che le confezioni siano integre;
- **eseguire l'autotest rimuovendo e reinstallando la batteria;**
- controllare che l'indicatore di stato visualizzi una clessidra nera lampeggiante;
- controllare che la parte esterna e la presa del connettore non presentino incrinature, danni e/o altri segni e che siano pulite.
- L'esecuzione di una corretta manutenzione e dei controlli periodici previsti dal costruttore o dai protocolli delle C. O. del 118 è infine una condizione fondamentale e per l'uso sicuro dei DSAE



## **E se il DSAE al momento buono non funziona più?**

In questo caso, oltre a mantenere la calma, effettuare le seguenti verifiche:

- se il DSAE non si accende, verificare il corretto posizionamento della batteria;
- se permane la richiesta di inserimento degli elettrodi, verificare il corretto inserimento del connettore, qualora tale azione non porti a nessun risultato, sostituire le piastre, senza spegnere il DSAE

**Ricorda: Mai improvvisarsi riparatori e mai aprire lo strumento**

## CHECK LIST

<b>CHECK LIST FR2 HEARTSTART</b>		<i>Postazione di:</i>							
<b>Giorno e data</b>	<i>lun /13</i>	<i>mar /13</i>	<i>mer /13</i>	<i>gio /13</i>	<i>ven /03</i>	<i>sab /13</i>	<i>dom /13</i>		
<b>Borsa di trasporto</b>									
<i>Pulita integra</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>
<b>Indicatore di stato</b>									
<i>Clessidra nera lampeggiante</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>
<b>AED</b>									
<i>Pulito</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>
<i>Nessun segno di danno</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>
<b>Accessori</b>									
<i>2 conf. piastre adesive PER ADULTI, 1 di PEDIATRICHE (conf.ni sigillate, non scadute).</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>
<i>Batteria di riserva integra e non scaduta.</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>
<i>Pc card inserita nell'apposito vano</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>
<i>Pc card di riserva, pulita ed integra</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>
<i>Rasoio e garze non sterili</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>	<i>si no</i>
<b>Note</b>									
<i>Commenti, problemi, azioni correttive, ecc.</i>									
<b>Scorte accessori (da eseguire la domenica)</b>									
<i>2 coppie piastre PER ADULTI, 1 di PEDIATRICHE (sigillate, non scadute)</i>								<i>si no</i>	<i>si no</i>
<i>1 cassetto per PC card pulito ed integro</i>								<i>si no</i>	<i>si no</i>
<i>1 PC card pulita ed integra</i>								<i>si no</i>	<i>si no</i>
<b>Firma leggibile dell'operatore</b>									
<b>RICORDATI di Comunicare in C.O. 118 di Como l'Operatività del FR2</b>									



## 5. PULIZIA

La pulizia del FR 2 deve essere effettuata rispettando le seguenti indicazioni:

- accertarsi che siano installati la batteria e il cassetto della scheda dati, durante la pulizia, per evitare la penetrazione di liquidi nel dispositivo;
- pulire la parte esterna e la presa del connettore per gli elettrodi con un panno morbido inumidito con una soluzione detergente (acqua ossigenata, Neoxidina ecc.);
- non utilizzare materiali o detersivi abrasivi e solventi aggressivi nei confronti dei componenti del defibrillatore (es. acetone);
- non immergere alcuna parte del FR 2 in acqua o altri liquidi (rischio di incendio e folgorazione).

## 6. RISCHI LEGATI ALLA DEFIBRILLAZIONE

La defibrillazione precoce (DP) extra-ospedaliera, normata da decreti e relative linee guida regionali, è sempre più una realtà operativa, che implica l'uso dei DAE, ossia dei Defibrillatori (semi)Automatici Esterni. L'uso di tali apparecchiature implica la conoscenza delle problematiche di sicurezza relative e dei possibili rischi collegati.

Le note seguenti costituiscono un complemento ai vari protocolli operativi stabiliti dalla C. O. del 118 di Milano e si prefiggono lo scopo di descrivere tali problematiche, fornendo i suggerimenti necessari e illustrando le relative precauzioni di utilizzo che consentono un uso sicuro dei DSAE.

Gli utilizzatori principali dei DSAE sono i soccorritori (certificati) dei MSB, e quindi personale non sanitario. Tali soccorritori devono quindi conoscere le principali precauzioni di utilizzo e le relative problematiche di base che consentono l'uso sicuro di tali apparecchiature.

Le suddette precauzioni e le conoscenze necessarie sono relativamente semplici: l'applicazione delle stesse è però fondamentale per la sicurezza degli operatori e per l'efficacia della defibrillazione stessa.

Occorre prima di tutto evidenziare che sicurezza ed efficacia del trattamento sono, nel caso dei DSAE, concetti strettamente legati; in altre parole è fortemente probabile che una defibrillazione eseguita in modo non efficace sia anche una defibrillazione non sicura.

L'efficienza e l'efficacia sono diretta conseguenza di due fattori fondamentali: il momento della rilevazione e dell'analisi del tracciato ECG (analisi che porta a far decidere al defibrillatore se erogare o meno la scarica in funzione del tipo di tracciato rilevato) e il momento dell'erogazione effettiva della scarica.





Questi due aspetti sono fondamentali e strettamente correlati: la rilevazione del ritmo e l'analisi della forma d'onda devono avvenire in modo corretto e la scarica deve essere erogata nel modo più efficiente e sicuro possibile.

## 6.1 RILEVAZIONE DELL'ANALISI

Supponendo di avere già posizionato il paziente in modo corretto (in sicurezza, superficie rigida, asciutta e stabile), procederemo al corretto posizionamento delle piastre: tali piastre fungono infatti sia da elettrodi di rilevazione del ritmo e sia da piastre di erogazione.

Per corretto posizionamento si intende sia la posizione effettiva dove le piastre vengono fatte aderire e sia la qualità del contatto che si instaura tra piastre e cute. Per quanto riguarda il posizionamento la posizione più diffusa per i DSAE è quella antero-laterale, cioè una piastra sulla parte destra del torace al lato dello sterno e sotto la clavicola e l'altra in posizione laterale rispetto al capezzolo sinistro e con il centro della piastra lungo la linea ascellare media.

La qualità del contatto cute-piastra è fondamentale per fare in modo che l'impedenza cute-piastra (in altre parole la resistenza al passaggio della corrente tra la piastra e la cute) sia la più bassa possibile. Questo significa che il segnale ECG rilevato sarà massimo e l'energia effettiva della scarica erogata al paziente sarà quella prevista dal DSAE o, in altre parole, tutta la corrente che arriva alle piastre attraversa il torace del paziente ed arriva all'altra piastra, senza che una parte più o meno consistente venga deviata in percorsi alternativi a causa dell'elevata resistenza che si forma quando le piastre non sono posizionate nel modo corretto.

La qualità del contatto è direttamente proporzionale alla percentuale della piastra che aderisce in modo efficace alla cute, occorre quindi fare in modo che la superficie della piastra aderisca nel miglior modo possibile alla cute, pulendo e/o asciugando eventualmente la cute stessa, eliminando eventuali peli (radendo la cute e facendo attenzione a non provocare tagli), facendo seguire la superficie della piastra alla forma del torace o delle coste (specialmente nel caso di persone molto magre) ed evitando bolle di aria, effettuando la "spalmatura" degli elettrodi, che devono provenire da una confezione sigillata e non scaduta.

Attenzione ai pazienti portatori di stimolatori impiantati: evitare di posizionare le piastre in corrispondenza degli stessi.

Una volta posizionati gli elettrodi e accesa l'apparecchiatura, questa inizia la fase di rilevazione e analisi del ritmo, che porta la macchina a decidere se erogare la scarica in funzione del ritmo rilevato.

È evidente che questa fase deve essere eseguita senza che vi siano disturbi di varia natura che rendano più difficoltosa la suddetta analisi; occorre subito dire che la probabilità che la macchina, a causa di qualsivoglia disturbo esterno, eroghi la scarica quando non deve perché non esegue una analisi corretta, è estremamente bassa; quello



che può succedere è che l'apparecchiatura decida, in presenza di disturbi, di ripetere l'analisi, facendo perdere comunque del tempo prezioso.

Il segnale ECG che viene rilevato è un segnale di bassa intensità: ciò che può influire sulla rilevazione e sull'analisi di detto segnale sono: campi elettromagnetici (radio, telefoni cellulari, motori elettrici, impianti di luce al neon difettosi), disturbi meccanici (vibrazioni, scossoni, urti, *contatti con i cavi degli elettrodi* e con il paziente).

Applicando una differenza di potenziale alle piastre del DSAE (con una forma d'onda opportuna) tra le stesse scorre una corrente che è proporzionale a tale differenza di potenziale e alla impedenza (cioè alla "resistenza" al passaggio della corrente) che vi è fra di esse. L'impedenza è rappresentata dal torace del paziente: il posizionamento delle piastre (antero-laterale) fa in modo che la corrente che passa da una piastra all'altra attraversi il cuore. Nel momento in cui viene applicata la suddetta differenza di potenziale anche le altre zone del corpo sono sottoposte a una tensione, che dipende dalla distanza di tale zona dagli elettrodi. Se il paziente viene toccato o è in contatto con un corpo estraneo si forma un'altra impedenza in parallelo alla prima, il cui valore può essere più o meno elevato in funzione di vari fattori (isolamento elettrico della persona che tocca il paziente o del corpo estraneo). Più tale impedenza in parallelo è bassa, maggiore sarà la corrente (indesiderata!) che vi scorre e che non passa attraverso il torace del paziente. La corrente che segue questo percorso alternativo può costituire una fonte di pericolo e comunque non concorre a defibrillare il muscolo cardiaco, rendendo comunque meno efficace la defibrillazione. Se poi il paziente è bagnato, il liquido sul torace (che ha una bassa impedenza, cioè conduce bene la corrente) crea una sorta di corto circuito tra gli elettrodi, rendendo inefficace la scarica. Analogamente, il liquido che bagna il paziente può creare dei "corti circuiti" tra lo stesso e parti metalliche collegate alla terra elettrica, sottraendo energia alla scarica e provocando ustioni al paziente.

Occorre quindi effettuare la fase di rilevazione ed analisi applicando le seguenti precauzioni:

- far allontanare i presenti
- non eseguire manovre sul paziente durante la fase di analisi
- eseguire l'analisi con paziente in posizione ferma e stabile e mai, se a bordo di un mezzo, con tale mezzo in movimento
- non toccare il paziente: occorre verificare l'isolamento dal e del paziente ed evitare contatti diretti e indiretti tramite materiali conduttori (es. letto metallico)
- non toccare i cavi degli elettrodi ed evitare che siano in contatto con altre parti e/o vestiti
- avere posizionato il DSAE su una superficie stabile ed asciutta in modo che non possa muoversi durante l'analisi
- usare radio e telefoni ad opportuna distanza almeno 1,5 mt



- svolgere i cavi degli elettrodi il meglio possibile (non creare anelli) senza arrotolarli e/o stressarli meccanicamente
- attenzione, in ambiente domestico, a neon con reattori difettosi che "scaricano"
- attenzione a motori accesi di grossi mezzi che possono generare vibrazioni meccaniche

Lo scopo delle suddette precauzioni è quello di evitare che vengano generati disturbi che si sommano al segnale del tracciato ECG che possono disturbare o impedire l'analisi del tracciato da parte del DSAE; in altre parole bisogna impedire che si creino dei segnali indesiderati o artefatti di ampiezza superiore al segnale utile.

## 6.2 EROGAZIONE DELLO SHOCK

Si può intuire facilmente che quando una percentuale dell'energia erogata dal defibrillatore e destinata a defibrillare il muscolo cardiaco non segue il percorso previsto tra i due elettrodi ma segue altre "vie" si ha una fonte di pericolo potenziale più o meno elevato a seconda della sua intensità.

Come detto in precedenza, si intende per pericolo anche una scarica non efficace.

Se ad esempio, il torace del paziente è bagnato, la scarica si propaga da un elettrodo all'altro, ma rimane a livello cutaneo superficiale, perché il percorso formato dal liquido sul torace ha un resistenza inferiore rispetto al torace stesso; attenzione anche alla schiena del paziente: se è bagnata o se il paziente è in una pozza d'acqua potrebbe verificarsi lo stesso effetto di "corto circuito" tra le piastre.

I rischi maggiori durante la fase di erogazione riguardano l'ambiente e i contatti diretti o indiretti con il paziente. Occorre tenere presente che il segnale utilizzato per la defibrillazione è un segnale di elevata ampiezza con approssimativamente forma ad onda quadra e di durata pari a 15-20 msec; non è quindi una tensione continua (tipo quella della batteria della macchina, per esempio) ma ha una frequenza simile a quella della tensione alternata di rete con una singola sinusoide applicata. Questo significa che si propaga non solo per conduzione diretta ma anche con un effetto definito "capacitivo", che significa che può attraversare un materiale con proprietà isolanti più o meno elevate. Si ribadisce che la corrente della scarica tenderà a seguire il percorso con minore "resistenza" non percorrendo quelli a maggiore isolamento e poiché l'aria è tra i migliori isolanti in assoluto non toccare mai il paziente durante la scarica, anche se si indossano dispositivi di protezione contro il rischio elettrico.

In particolare:

- verificare nuovamente l'isolamento dal e del paziente ed evitare contatti diretti e indiretti tramite materiali conduttori o poco isolanti (es. letto metallico);
- non eseguire manovre sul paziente durante la fase di scarica;
- non toccare i cavi degli elettrodi;



- impedire che i cavi o gli elettrodi possano entrare in contatto con cavi, parti, vestiti, ecc. durante la scarica: ciò potrebbe causare archi che provocherebbero ustioni e una minore efficacia della scarica stessa a causa della corrente che viene deviata dal muscolo cardiaco;
- controllare nuovamente che il DAE sia posizionato su una superficie stabile ed asciutta;
- Non usare in presenza di gas infiammabili o anestetici o di sostanza chimiche;
- Attenzione all'uso di fonti di ossigeno: non usare il DAE in ambienti saturi di ossigeno ed allontanare o chiudere fonti di ossigeno portatili.

### 6.3 AMBIENTE A RISCHIO INTERFERENZE: interferenze elettromagnetiche

Quali sono gli ambienti a rischio?

Oltre ad applicare le precauzioni sopra elencate durante le fasi di rilevazione, analisi e scarica, vi sono situazioni ed ambienti in cui occorre prestare un po' più di attenzione. Non sono attualmente disponibili dati certificati riguardo le interferenze dei DSAE, tuttavia è possibile avere delle indicazioni da quanto disponibile per i defibrillatori impiantabili, facendo ovviamente le dovute considerazioni. Occorre tenere presente che i DSAE attualmente in commercio, specialmente quelli di produttori noti, sono certificati contro le interferenze elettromagnetiche ed altri tipi di disturbi.

La stragrande maggioranza degli apparati presenti nelle case non provoca alcun tipo di problema agli attuali DSAE; si ribadisce poi che la probabilità che il DSAE eroghi per errore una scarica perché interpreta un segnale di disturbo (artefatto) come un ritmo da defibrillare è estremamente bassa; tutt'al più il DSAE ripete l'analisi. Quindi il vero problema che potremmo incontrare nella pratica (ma anche in questo caso con probabilità molto bassa) è che il DSAE non riesca ad effettuare l'analisi del ritmo a causa delle interferenze, in questo caso è sufficiente allontanarsi dalla fonte del disturbo.

In generale è consigliabile evitare di usare il DSAE in prossimità di campi magnetici o elettromagnetici; alcuni esempi possono essere:

- apparecchi o strumentazioni industriali in funzione grossi motori elettrici grossi motori elettrici;
- cabine di distribuzione energia elettrica;
- cavi di alta tensione (elettrocondutture);
- antenne di trasmissione per telefoni cellulari;
- antenne di trasmissione radio.

La distanza suggerita in precedenza di 1,5 metri evita con un buon grado di sicurezza possibili interferenze nella maggioranza delle situazioni pratiche, mentre in caso di



impianti industriali, cabine di distribuzione dell'energia, ecc. è consigliabile mantenere una distanza di almeno 3/4 metri.

**NOTA:** ricordarsi di verificare che il paziente su cui si applica il DSAE non abbia un telefono portatile acceso! Quindi esporre sempre il torace del paziente in modo adeguato.

## 6.4 SCENARI POSSIBILI DI UTILIZZO DEL DSAE

Vi sono sostanzialmente 4 scenari possibili di utilizzo del DSAE:

### **Domicilio**

Normalmente le precauzioni indicate in precedenza sono più che sufficienti: è importante lavorare, se appena possibile, in spazi adeguati mantenendo una buona distanza tra il paziente e ciò che lo circonda, evitando contatti accidentali. Il luogo probabilmente più a rischio è il bagno con magari il paziente bagnato, in questo caso trasportare il paziente in luogo asciutto ed asciugarlo il meglio possibile, specialmente nella zona del torace, per i motivi prima descritti. Attenzione anche ad elettrodomestici con potenze elettriche elevate (congelatori, stufe elettriche, ecc.): nel caso vi siano problemi durante la fase di analisi, allontanare il paziente.

Particolare attenzione va posta in caso di interventi in piscine o in ambienti bagnati.

### **Strada**

Oltre alle precauzioni generali, l'analisi della scena è in questo caso molto importante. Individuare eventuali fonti di disturbo ed agire di conseguenza; nel caso di pioggia battente portare la persona, se possibile, al coperto o, in alternativa in ambulanza.

In caso di terreno bagnato isolare il meglio possibile il paziente dal terreno (telo barella, barelle spinali in materiale plastico).

### **Ambiente Lavorativo**

Anche in questo caso, oltre alle precauzioni generali, l'analisi della scena è molto importante: le tipologie di rischio (chimico, elettrico, meccanico) sono molto varie. Occorre applicare in modo attento le precauzioni generali, facendo attenzione in particolar modo agli ambienti tossici, ai grossi macchinari e alle eventuali vibrazioni meccaniche. Se il torace viene scoperto completamente, evitare di posizionare il paziente su griglie o piastre metalliche.

### **Ambulanza**

Qualora si decida di usare il DSAE, la prima cosa è fermare il veicolo.

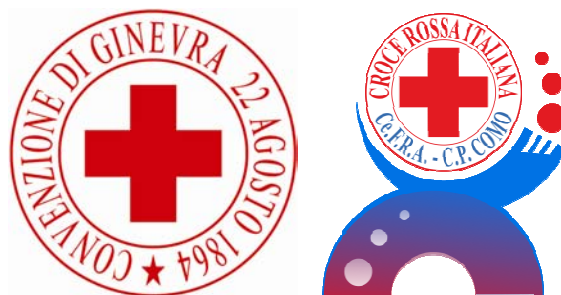
MAI effettuare analisi e scarica a veicolo in movimento; mettere il paziente in posizione stabile, chiudere eventuali fonti di ossigeno, passare eventuali apparati radiotrasmittenti e i telefoni cellulari a chi sta in cabina guida.

Limitare all'indispensabile le persone all'interno del vano sanitario (solo il personale di soccorso necessario al BLS: far allontanare eventuali accompagnatori).



Nel momento dell'analisi e della scarica mantenere la maggior distanza possibile tra il paziente e i soccorritori e non toccare MAI la barella durante il funzionamento del DSAE ed ovviamente NON tenere in mano il DSAE.

Attenzione ad eventuali altri apparecchi o sonde collegate al paziente, che potrebbero creare contatti indiretti e/o danneggiarsi, se possibile staccare eventuali collegamenti di monitoraggi applicati (saturimetro, ECG, Bracciali PNI).



*A cura di*

*Revisione Aprile 2013*

*CeFra Croce Rossa Italiana*

*Comitato Provinciale di Como*

[cefra@cricomo.org](mailto:cefra@cricomo.org)