

Capitolo 3a

# Rianimazione CardioPolmonare e Defibrillazione Precoce Paziente ADULTO

Aggiornamento ILCOR 2010



Laboratorio Analisi e Sviluppo "FORMAZIONE SOCCORRITORI"



# INDICE

## **PREMESSA**

- L'Arresto Cardiocircolatorio
- Il razionale della defibrillazione precoce
- La catena della sopravvivenza

## **BASIC LIFE SUPPORT – DEFIBRILLATION**

- Principi generali
- Defibrillatori esterni
- Il danno anossico cerebrale
- Indicazioni per il sostegno cardiorespiratorio di base
- La sequenza dell'intervento rianimatorio di base
- ABCD della rianimazione cardiopolmonare
- Algoritmo del BLS - D

## **OSTRUZIONE DELLE VIE AEREE DA CORPO ESTRANEO**

- Principi generali
- Riconoscimento
- Trattamento

## **ALGORITMI BLS - D**

- Algoritmo universale

## **MANUTENZIONE DEL DEFIBRILLATORE**

## **DEBRIEFING**

## **ASPETTI MEDICO – LEGALI**

## **RISCHI LEGATI ALLA DEFIBRILLAZIONE:**

## **USO IN SICUREZZA DEL DAE**

## **MANUTENZIONE E MALFUNZIONAMENTI**

## PREMESSA

L'arresto cardiorespiratorio costituisce l'evenienza clinica in assoluto più critica e di drammatica rilevanza. Le procedure terapeutiche che si sono dimostrate più efficaci per prevenire il danno ipossico<sup>1</sup> cerebrale, determinante in questi casi nel condizionare la prognosi e la qualità di vita dei pazienti sopravvissuti, sono stabilite da tempo e sono note al personale ospedaliero ed extraospedaliero che effettua servizio sui MSA<sup>2</sup> appartenenti al 118. Tuttavia, come conseguenza della rarefatta dislocazione di tali mezzi, i tempi d'intervento in questi casi risultano essere ancora eccessivamente lunghi, rispetto al sopraggiungere ed al progredire del danno.

Con la legge n. 120 del 3 aprile 2001 *"...si consente l'uso del defibrillatore semiautomatico in sede extraospedaliera anche al personale sanitario non medico, nonché al personale non sanitario, che abbia ricevuto una formazione sulle procedure di rianimazione cardio-polmonare"*.

Con questo potenziale utilizzo diffuso dei defibrillatori si realizza l'anticipazione del terzo anello della catena della sopravvivenza: la defibrillazione precoce. In questo modo si consente un intervento tempestivo grazie alla distribuzione capillare di MSB<sup>3</sup> che hanno a bordo equipaggi abilitati a eseguire tale manovra.

La presente dispensa, aggiornata sulla base delle raccomandazioni ILCOR 2010 pubblicate a livello internazionale, costituisce una sintesi degli argomenti teorici e pratici trattati nel corso regionale di BLS e Defibrillazione Precoce.

---

<sup>1</sup> Carezza di ossigeno

<sup>2</sup> Mezzo di Soccorso Avanzato

<sup>3</sup> Mezzo di Soccorso di Base

## L'ARRESTO CARDIACO E CIRCOLATORIO

L'arresto cardiaco improvviso (ACC) rappresenta la principale causa di morte in Europa, interessando circa 700.000 individui l'anno. In buona parte dei casi il decesso è dovuto a patologia coronarica e la causa è l'arresto cardiocircolatorio che determina la cosiddetta *morte cardiaca improvvisa*. Circa 2/3 delle morti improvvise dovute a malattia coronarica subentrano entro due ore dalla comparsa dei primi sintomi. A tutt'oggi, quindi, la morte improvvisa per patologia coronarica acuta rappresenta la più importante emergenza medica. L'incidenza di un improvviso arresto cardiocircolatorio di natura non traumatica è ora stimata in ragione di una persona ogni 1000 abitanti l'anno.

La morte cardiaca improvvisa è causata frequentemente da aritmie ipercinetiche ventricolari (Tachicardia Ventricolare "senza polso" o TV, Fibrillazione Ventricolare o FV). Il trattamento ottimale dell'ACC con FV è rappresentato da un'immediata RCP (compressioni toraciche esterne e ventilazioni di soccorso) associata alla defibrillazione elettrica.

Minor tempo intercorre tra l'arresto cardiocircolatorio e l'inizio delle manovre di rianimazione associate alla defibrillazione, notevolmente migliore sarà la prognosi, in termini di sopravvivenza, delle persone colpite.

Altri ritmi di presentazione dell'arresto cardiocircolatorio sono:

- l'Asistolia
  - l'Attività Elettrica senza Polso (PEA)<sup>4</sup>
- (per questi ritmi la defibrillazione è controindicata).

---

<sup>4</sup> Per attività elettrica senza polso (PEA) si intende un qualsiasi ritmo elettrocardiografico al quale non sia associata una efficace attività di pompa cardiaca.

## LA CATENA DELLA SOPRAVVIVENZA

La sopravvivenza senza deficit neurologici dopo un arresto cardiaco è fortemente influenzata dalla corretta realizzazione di una sequenza d'interventi. La metafora della "catena della sopravvivenza" indica la stretta interdipendenza che esiste tra gli anelli di questa catena. Così come per una catena, la presenza di un anello debole inficia la tenuta dell'intera struttura, così anche l'inconsistenza o, peggio, l'assenza di uno di questi interventi, determina il fallimento dell'intero sistema d'emergenza.



- 1. Immediato riconoscimento dell'arresto cardiaco e attivazione del sistema di risposta alle emergenze**
- 2. RCP precoce con particolare attenzione alle compressioni toraciche**
- 3. Defibrillazione rapida**
- 4. Supporto vitale avanzato efficace**
- 5. Assistenza post-arresto cardiaco integrata**

### **1. Immediato riconoscimento dell'arresto cardiaco e attivazione del sistema di risposta alle emergenze.**

Si considera il tempo che intercorre dall'insorgenza della situazione critica all'inizio del trattamento. Il pronto riconoscimento di segni clinici (il dolore toracico, la dispnea o perdita di coscienza) è il fattore chiave di questa fase, seguito dall'allertamento di chi gestirà questa evenienza e facilitando l'identificazione del luogo in cui si trova il paziente da soccorrere. Rappresenta in pratica l'anello d'interconnessione tra la Comunità e il Sistema d'Emergenza Sanitario.

Di fronte ad un arresto cardiaco occorre:

- riconoscerlo tempestivamente
- richiedere immediatamente soccorso (118/112), fornendo tutte le informazioni richieste
- seguire le indicazioni fornite dall'operatore della centrale di urgenza ed emergenza
- adoperarsi affinché l'équipe di soccorso localizzi correttamente il luogo dell'evento.

Nelle nostre realtà il tempo fra l'attivazione del Servizio Sanitario di Emergenza e il suo arrivo in posto è pari o superiore a otto minuti. Durante questo periodo la sopravvivenza del paziente dipende dalla rapidità con cui sono messi in atto i primi tre anelli della catena della sopravvivenza.

## **2. RCP precoce (COMPRESSIONI TORACICHE ESTERNE)**

La rianimazione cardiopolmonare ha la massima efficacia quando è praticata immediatamente e in questi casi è in grado di raddoppiare o triplicare la sopravvivenza della persona colpita da arresto cardiocircolatorio da FV. Ovviamente tale fase perde d'importanza se non seguita dagli altri anelli della catena; per questo motivo è imperativo che, in seguito alla valutazione iniziale della persona, siano prontamente attivati i soccorsi. La rianimazione cardiopolmonare non può essere protratta efficacemente a lungo, poiché il danno anossico cerebrale è solo rallentato e prosegue comunque inesorabilmente. Una RCP ottimale è in grado di fornire una modesta ma fondamentale quantità di sangue ossigenato al cuore e al cervello.

La RCP precoce è in grado di aumentare la probabilità che lo shock elettrico della defibrillazione riesca a interrompere la FV e consenta al cuore di recuperare un ritmo efficace e la capacità meccanica di perfondere sufficientemente l'organismo.

Quest'obiettivo è meglio perseguibile se l'utente che richiede il soccorso, anche se privo di precedenti conoscenze o addestramento, è in grado di seguire le istruzioni fornite dall'operatore della centrale operativa emergenza urgenza, che lo guida nelle manovre di RCP. All'arrivo del personale di soccorso di base, la RCP proseguirà con l'ausilio di strumenti adeguati e con l'apporto di ossigeno.

## **3. Defibrillazione rapida**

La RCP associata alla defibrillazione elettrica entro 3-5 minuti dal collasso può determinare una percentuale di sopravvivenza fino al 75%.

La defibrillazione interrompe l'attività elettrica caotica che si verifica durante una FV. Se il cuore è ancora vitale, è possibile ripristinarne il funzionamento e produrre un ritmo efficace con la ripresa del circolo spontaneo.

La disponibilità di defibrillatori semiautomatici esterni in dotazione al personale addestrato al loro uso, può rappresentare l'intervento fondamentale per aumentare le probabilità di sopravvivenza delle vittime di arresto cardiocircolatorio. Anche in Italia, l'ampia efficacia e la sicurezza dimostrata dai defibrillatori semiautomatici hanno reso possibile la defibrillazione effettuata da personale non sanitario.

## **4. Supporto vitale avanzato efficace**

Molto spesso la sola rianimazione cardiopolmonare di base e la defibrillazione non sono sufficienti a ripristinare e a mantenere un ritmo cardiaco spontaneo efficace. L'équipe sanitaria che attuerà le manovre di trattamento avanzato (intubazione tracheale, impiego di farmaci, ecc.) completerà la rianimazione cardiopolmonare e praticherà tutti gli interventi volti a ripristinare le funzioni vitali.

## **5. Assistenza post-arresto cardiaco integrata**

Quando le manovre di rianimazione hanno buon esito e la persona presenta un circolo spontaneo adeguato al mantenimento di segni vitali, il proseguimento delle cure prevede l'applicazione di terapie specifiche, come ad esempio l'ipotermia e/o la disostruzione dell'arteria coronarica occlusa. Tali terapie permettono la riduzione del danno anossico dovuto all'arresto cardiaco e la cura delle cause che l'hanno scatenato; questo si ottiene trasportando il paziente in strutture ospedaliere adeguate.

# BASIC LIFE SUPPORT AND DEFIBRILLATION

## CONCETTI GENERALI

Con il termine Basic Life Support and Defibrillation (sostegno cardio respiratorio di base e defibrillazione) s'intende un insieme di interventi d'emergenza in grado di prevenire e trattare l'arresto cardiocircolatorio mediante un rapido riconoscimento e intervento.

Il supporto cardiorespiratorio di base si propone di sostenere le funzioni vitali compromesse o assenti, garantendo la pervietà delle vie aeree, la ventilazione artificiale e le compressioni toraciche esterne; lo scopo, è ritardare l'insorgenza del danno anossico, migliorando la possibilità di successo della defibrillazione e delle manovre avanzate di ripristino del circolo. Parti integranti del supporto vitale di base sono il precoce riconoscimento dell'arresto cardiaco e il tempestivo intervento sui ritmi defibrillabili.

Tra i ritmi riscontrabili in caso di arresto cardiocircolatorio da "morte cardiaca improvvisa", vi sono la fibrillazione ventricolare (FV) e la tachicardia ventricolare "senza polso" (TV).

La fibrillazione ventricolare è un'alterazione del ritmo cardiaco, caratterizzata da caos elettrico (movimento scoordinato delle cellule), che si traduce nell'assenza di attività di pompa cardiaca; il polso centrale è quindi assente. Nella tachicardia ventricolare, che spesso evolve in FV, gli impulsi elettrici cardiaci - a partenza ventricolare - si succedono ritmicamente ma con frequenza talmente elevata da non consentire contrazioni cardiache efficaci; il polso centrale può essere assente.

In entrambi i casi (FV e TV senza polso) il trattamento ottimale è costituito dall'immediata RCP associata alla defibrillazione, che consiste nel far attraversare il cuore, in brevissimo tempo (pochi millisecondi), da un'adeguata scarica di corrente elettrica dosata. Lo shock elettrico azzerà i potenziali caotici del muscolo cardiaco, interrompendo la FV; allo stato di refrattarietà<sup>5</sup> provocato dallo shock, in genere subentra il risveglio del "segna passi" naturale che ristabilisce l'ordine elettrico e un ritmo organizzato, con ripristino di una circolazione spontanea. Gli apparecchi che consentono questo intervento sono i defibrillatori.

I defibrillatori possono essere manuali e semiautomatici.

La massima percentuale di dimissione dall'ospedale è stata ottenuta nei pazienti sottoposti a rianimazione cardiopolmonare entro 3-5 minuti dall'arresto cardiaco e in seguito trattati con metodiche avanzate entro otto minuti.

---

<sup>5</sup> Per refrattarietà si intende lo stato di riposo delle cellule, in cui sono sensibili ad un nuovo impulso e quindi eccitabili.

## IL DANNO ANOSSICO CEREBRALE

Come già descritto, l'obiettivo principale del BLS consiste nella prevenzione dei danni anossici cerebrali attraverso procedure standardizzate di rianimazione cardiopolmonare che riducono i tempi d'intervento e trattamento.

La rianimazione cerebrale deve essere l'obiettivo finale più importante. La mancanza di apporto di ossigeno alle cellule cerebrali (anossia cerebrale) produce lesioni inizialmente reversibili, che diventano irreversibili dopo circa 6-10 minuti di assenza di circolo. L'attuazione di procedure atte a mantenere un'ossigenazione d'emergenza può rallentare la progressione verso una condizione d'irreversibilità dei danni tissutali. L'anossia cerebrale prolungata può manifestarsi con esiti di entità variabile: stato di coma persistente, deficit motori o sensoriali, alterazioni delle capacità cognitive o della sfera affettiva, ecc. Le possibilità di prevenire il danno anossico dipendono dalla rapidità e dall'efficacia delle procedure di soccorso e in particolare dalla corretta applicazione della Catena della Sopravvivenza.

Si pone l'accento sulla non rilevanza, dal punto di vista prognostico, del riscontro in fase di arresto cardiaco della "midriasi fissa" (dilatazione pupillare non reagente alla luce). Questa condizione può manifestarsi già pochi secondi dopo l'arresto e persistere per diverse ore anche dopo la ripresa di circolo, senza indicare un danno cerebrale irreversibile. La presenza di questo segno all'arrivo del soccorritore non deve rallentare l'inizio delle manovre di RCP. Il recupero di un arresto cardiocircolatorio è da considerarsi come il primo passo; il vero obiettivo del trattamento cardiaco d'emergenza è la rianimazione cerebrale e la restituzione della vittima allo stato neurologico preesistente all'ACC.

## INDICAZIONI PER IL SOSTEGNO CARDIORESPIRATORIO DI BASE

**Problema in A:** "AIRWAYS" (controllo dello stato di coscienza e delle vie aeree). Lo **stato d'incoscienza** espone la vittima a gravi pericoli per la vita, in particolar modo per l'impossibilità di garantire la pervietà delle vie aeree, compromettendo così la respirazione e, nel volgere di pochi minuti, l'attività cardiocircolatoria. L'ostruzione delle vie aeree da perdita di coscienza rappresenta la prima causa di arresto respiratorio che, se non trattato, evolve in ACC nel giro di 7-8 minuti. Garantire la pervietà delle vie aeree è l'intervento prioritario.

**Problema in B:** "Breathing" (controllo dell'attività respiratoria). Nell'**arresto respiratorio** le ridotte scorte di ossigeno presenti nei polmoni consentono al cuore di continuare a mettere in circolo sangue ossigenato per qualche minuto, sia per il cervello sia per gli altri organi vitali. Le vittime di arresto respiratorio presentano ancora un polso centrale apprezzabile e richiedono un trattamento immediato per bloccare l'inevitabile evoluzione verso l'arresto cardiocircolatorio.

L'arresto respiratorio può avere diverse cause come l'annegamento, l'ictus, l'ostruzione delle vie aeree da corpo estraneo, l'inalazione di fumo, l'overdose di farmaci, l'elettrocuzione, lesioni traumatiche, l'infarto del miocardio e il coma di qualsiasi origine che determini un'ostruzione delle vie aeree.

L'intervento precoce nei soggetti con arresto respiratorio o con ostruzione delle vie aeree può prevenire l'arresto cardiocircolatorio.

**Problema in C:** "Circulation" (controllo dell'attività cardiocircolatoria). L'attività di trasporto del sangue in tutto l'organismo è dovuta all'azione del cuore che si contrae a seguito di un impulso elettrico naturale e che, mediante un'azione di pompa, spinge il sangue attraverso arterie e vene. Nell'**arresto cardiocircolatorio** cessa l'attività di pompa e quindi la circolazione di sangue ossigenato agli organi vitali. Se l'ACC non è secondario a problemi in A o in B, ma è dovuto a una causa cardiaca (aritmie, infarto, ecc.), provoca entro pochi secondi la perdita di coscienza e l'arresto respiratorio. Le compressioni toraciche esterne possono sostituire per un periodo limitato l'attività cardiocircolatoria spontanea.

**Problema in D:** Defibrillation (applicazione del defibrillatore) L'arresto cardiaco può accompagnarsi ai seguenti fenomeni elettrici che vengono rilevati in fase precocissima (ritmo di esordio) o in una fase più avanzata (ritmo di presentazione):

- *ritmi defibrillabili:* **fibrillazione ventricolare, tachicardia ventricolare** senza polso. L'efficacia della defibrillazione dipende dalla rapidità di intervento.
- *ritmi non defibrillabili:* asistolia o dissociazione elettromeccanica (PEA). In quest'ultimo caso gli impulsi elettrici sono conservati, ma il cuore ha perso la sua capacità di pompa (ad es. per emorragia imponente).

#### IL RAZIONALE DELLA DEFIBRILLAZIONE PRECOCE

L'uso del defibrillatore semi automatico (DAE) da parte di operatori sanitari e laici ha lo scopo di intervenire precocemente ed efficacemente in situazioni di arresto cardiocircolatorio, con l'obiettivo di aumentare la percentuale di sopravvivenza e la qualità della vita dei pazienti che sopravvivono.

Al momento della prima analisi del ritmo cardiaco, circa il 25% degli ACC si presenta come fibrillazione ventricolare (FV) o tachicardia ventricolare senza polso (TV). È probabile che un numero maggiore di vittime abbia questi ritmi al momento del collasso, ma quando si registra il tracciato elettrocardiografico siano già deteriorati in asistolia o PEA (ritmi caratterizzati da prognosi assai più infausta).

La rianimazione cardiopolmonare di base, o RCP, riduce la possibilità che la fibrillazione ventricolare si tramuti precocemente in asistolia e contribuisce a preservare cuore e funzioni cerebrali, garantendo l'ossigenazione. Tuttavia la sola rianimazione cardiopolmonare non è in grado di convertire una fibrillazione ventricolare in ritmo cardiaco efficace: per questo motivo la defibrillazione precoce è molto importante. Le probabilità di successo della rianimazione diminuiscono un 7-10% ogni minuto dopo l'insorgenza di ACC in assenza di RCP.

Il DAE, diagnosticando con accuratezza il ritmo di presentazione dell'ACC, incrementa il numero di operatori in grado di utilizzarlo diminuendo il tempo che intercorre tra l'ACC e la defibrillazione.

In paesi in cui è già di uso corrente il defibrillatore semiautomatico presso i reparti di area non critica e in luoghi extra ospedalieri ad alta concentrazione di persone (supermercati, aeroporti, ecc.) si è rilevato un notevole miglioramento nelle percentuali di sopravvivenza senza danni neurologici permanenti alla dimissione dall'ospedale.

## DEFIBRILLATORI ESTERNI

I defibrillatori esterni possono essere "manuali" o "semi-automatici". Quelli indicati dalla Legge 120 del 3 aprile 2001 per il personale non medico sono esclusivamente i semiautomatici (DAE).

Il Defibrillatore semiAutomatico Esterno (DAE) incorpora un sistema di analisi del ritmo con sensibilità e specificità molto elevate. Si collega al paziente con due placche adesive (elettrodi) e con cavi di connessione, fornendo un notevole vantaggio poiché la defibrillazione è eseguita a mani libere, risultando più sicura. Gli elettrodi hanno duplice funzione: rilevare il ritmo ed erogare al paziente la scarica elettrica.

I DAE ora in commercio sono di due tipi:

- 1) "a tre tasti": ad analisi manuale richiesta all'operatore, dopo l'accensione del DAE, seguita dall'erogazione dello shock quando richiesto (tasto ON → tasto ANALIZZA → tasto SHOCK).
- 2) "a due tasti": ad analisi automatica che avviene dopo l'accensione del DAE, il collegamento degli elettrodi al paziente, e l'inserimento del connettore nel DAE (se non pre-collegati) seguita dall'erogazione dello shock quando richiesto (tasto ON → collega elettrodi → analisi automatica → tasto SHOCK).

Quando lo shock è indicato, i DAE si caricano automaticamente, ma erogano lo shock elettrico solo con il comando manuale dell'operatore.

I defibrillatori semiautomatici hanno raggiunto un'elevata affidabilità (sensibilità 92%, specificità 100%) ed pertanto risulta impossibile defibrillare quando non indicato.

I defibrillatori semiautomatici sono dispositivi tecnologicamente ricercati che analizzano molteplici caratteristiche del tracciato elettrocardiografico tra cui frequenza, ampiezza, morfologia delle onde o l'inclinazione delle stesse e valutano la presenza di complessi QRS; questa valutazione si ripete più volte su parti di tracciato ed ha una durata complessiva massima di dieci secondi.

Movimenti del paziente (es. la rianimazione cardiopolmonare o gasping), respiro o ventilazione manuale della vittima, contatti col paziente (es. rilevazione polsi, movimenti dell'ambulanza), interferenze radio (radio portatili, telefoni cellulari) possono interferire con l'analisi, interrompendola e causando inutili perdite di tempo.

L'efficacia dello shock elettrico dipende da molteplici variabili fra le quali l'Impedenza Transtoracica (la resistenza che il torace oppone al passaggio della corrente elettrica).

Numerosi fattori influenzano l'impedenza transtoracica:

- energia selezionata (nei DAE è pre-impostata)
- **dimensione degli elettrodi**
- **interfaccia elettrodo-cute**
- **posizione e distanza degli elettrodi**
- **pressione di contatto**
- **fase di ventilazione**

Se l'impedenza transtoracica è elevata, non si riesce a far giungere al cuore la quantità di corrente sufficiente ad interrompere la fibrillazione ventricolare. Scopo dell'operatore che compie la defibrillazione è agire sui fattori che la influenzano con l'obiettivo di ridurla per garantire un adeguato passaggio di corrente elettrica.

Energia da selezionare: nei DAE è preimpostata secondo protocolli di energia scientificamente ritenuti validi.

Dimensione elettrodi: maggiore è la dimensione degli elettrodi e minore è l'impedenza. Le dimensioni standard degli elettrodi per adulto sono di 8,5–12 cm di diametro.

Interfaccia elettrodo cute: la cute su cui si applicano gli elettrodi deve essere integra e priva di peli che impediscono l'adesione degli elettrodi; se occorre, la cute su cui si applicheranno gli elettrodi deve essere depilata. Tra elettrodo e cute va interposta pasta/gel conduttore; le placche autoadesive sono rivestite da questo tipo di gel.

Posizione e distanza tra gli elettrodi: la posizione degli elettrodi deve essere tale da massimizzare il flusso di corrente attraverso il miocardio.

La posizione standard è quella sterno-apicale:

- elettrodo parasternale posto sotto la clavicola destra, lateralmente alla parte superiore dello sterno
- elettrodo apicale posto in corrispondenza del 5° spazio intercostale (circa quattro dita sotto il cavo ascellare, alla sinistra del capezzolo) con la parte centrale sulla linea ascellare media.

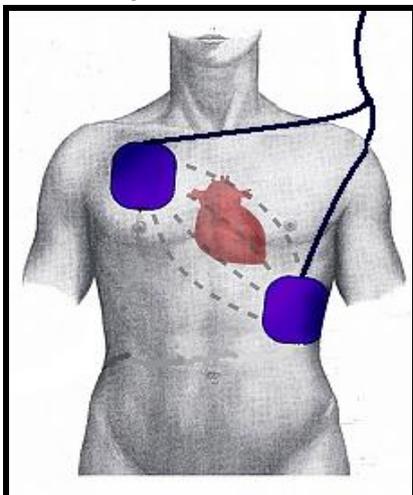
Il rispetto dei riferimenti anatomici forniti per la posizione degli elettrodi soddisfa la corretta distanza fra questi.

E' importante che tra i due elettrodi non s'interpongano elementi elettro conduttori (ad esempio l'acqua) che creerebbero un percorso "alternativo" alla corrente, evitando il cuore.

Pressione di contatto elettrodi-cute: le placche dei defibrillatori manuali richiedono che si eserciti una pressione di circa 10 Kg per ridurre la resistenza esercitata dall'aria presente nella gabbia toracica e ottimizzare l'aderenza piastra/cute. I defibrillatori semiautomatici, forniti di elettrodi autoadesivi, ovviano alla mancata pressione con la dimensione maggiore e l'adesività ottimale degli elettrodi.

Fase di ventilazione: l'aria è un pessimo conduttore elettrico e la sua presenza nel torace aumenta l'impedenza.

#### POSIZIONE PLACCHE STANDARD



#### PORT-A-CATH



#### CEROTTI MEDICATI



### Precauzioni:

- Cerotti farmacologici transdermici: riducono l'effetto della scarica e possono provocare piccole ustioni; nel caso si trovino applicati al torace nel sito di applicazione degli elettrodi, vanno rimossi se possibile e senza eccessive perdite di tempo, oppure si deve utilizzare una posizione di applicazione degli elettrodi alternativa.
- Pace-Maker (PM) e defibrillatori interni: se sono impiantati sottocute, non applicare sopra gli elettrodi, poiché lo shock può essere limitato nell'efficacia per aumentata impedenza e dispersione. PM e defibrillatori impiantati possono interferire con l'analisi del DAE.
- Cateteri venosi o *port-a-cath*: alcuni pazienti con terapie in corso a lungo termine, possono avere inserito in sede sotto clavicolare un catetere o un dispositivo per la somministrazione di farmaci; l'elettrodo non va applicato sopra questi dispositivi per evitare di limitare l'efficacia della scarica elettrica.
- Ossigeno: è un comburente, pertanto sempre da allontanare durante l'erogazione degli shocks elettrici.
- Pazienti donne: nei limiti del possibile, evitare di applicare gli elettrodi adesivi sopra la ghiandola mammaria.

Durante l'erogazione della scarica elettrica si possono osservare delle contrazioni della muscolatura scheletrica che comunque non forniscono nessuna indicazione sull'efficacia della defibrillazione. La risposta della muscolatura scheletrica può variare anche per fattori esterni (es. sedazione farmacologica, anestesia, overdose di farmaci, temperatura corporea, tempo trascorso in assenza di circolazione).

### **AZIONI PRELIMINARI**

Sono azioni che vanno messe in atto prima di soccorrere la vittima, nella fase in cui si riceve il primo allertamento e ci si reca sul luogo dell'evento. I compiti devono essere comunicati chiaramente e in modo inequivocabile dal leader dell'équipe:

- Anticipazione:
  - condivisione con équipe di soccorso delle informazioni ricevute dalla centrale operativa
  - assegnazione dei compiti, distribuzione dei presidi, organizzazione del soccorso
- Valutazione della sicurezza della scena
- Posizione corretta rispetto al paziente.

### **Anticipazione**

L'efficacia dell'attività del soccorso dipende anche dalla perfetta funzionalità, disponibilità e conoscenza delle attrezzature. Il controllo sistematico delle dotazioni (*check-list*) a ogni inizio turno rappresenta un pre-requisito fondamentale per svolgere un corretto lavoro.

La buona organizzazione dell'équipe inizia con la condivisione del problema e la chiara assegnazione di ruoli, responsabilità e interventi (*chi fa cosa*). Il ruolo di *team-leader* (coordinatore dell'équipe) deve essere chiaro e riconosciuto.

In ogni intervento che possa comportare il soccorso di un paziente in ACC devono essere immediatamente disponibili (oltre ai consueti Dispositivi di Protezione

Individuale), un aspiratore portatile completo, cannule orofaringee di diverse misure, sistema maschera – pallone - reservoir, fonte di ossigeno portatile con erogatore a 12-15 l/min e defibrillatore semiautomatico.

### Valutazione della sicurezza della scena

È importante, prima di avvicinarsi a qualsiasi tipo di evento e di attuare qualsiasi manovra, verificare la sicurezza dell'ambiente. Se si rilevano pericoli evidenti, vanno rimossi, se possibile e se si è competenti e addestrati. In caso contrario si provvederà a spostare la vittima, mantenendo sempre condizioni di assoluta sicurezza.

Segnalare tempestivamente il pericolo alla COEU perché possa valutare l'allertamento e l'invio di personale specializzato (es. vigili del fuoco).



## → VALUTAZIONE DELLA COSCIENZA E DEL RESPIRO

Per valutare lo stato di coscienza si utilizza la manovra chiama e scuoti: avvicinarsi il più possibile alla vittima, chiamarla a voce alta e scuoterla delicatamente, prendendola per le spalle. In caso di trauma, il movimento potrebbe aggravare eventuali lesioni esistenti, per cui l'approccio più adeguato è quello di immobilizzare il capo manualmente e limitarsi a chiamare il paziente. Queste tecniche permettono di distinguere i pazienti addormentati, o con un sensorio depresso, da quelli effettivamente incoscienti.

Durante questa manovra verificare la presenza di respiro normale o alterato attraverso l'osservazione dei movimenti del torace.

### Posizione corretta della vittima

Perché la valutazione e la successiva eventuale rianimazione cardiopolmonare siano efficaci, il paziente deve essere supino, sopra ad una superficie rigida e piatta<sup>6</sup>. Se la vittima si trova in posizione prona o sul fianco, il soccorritore deve ruotarlo cercando di mantenere la testa, le spalle e il dorso in asse durante i movimenti, senza torsioni eccessive. Una volta in posizione supina, le braccia devono essere poste ai lati del corpo. Collo e torace del paziente devono essere esposti quel tanto che basta per consentire le valutazioni e le manovre rianimatorie.

<sup>6</sup> Se l'arresto cardiocircolatorio colpisce una persona che si trova a letto occorre metterla a terra.



## → AZIONE SE LA PERSONA È INCOSCIENTE CON RESPIRO PRESENTE.

### Posizione laterale di sicurezza

Se la vittima ha un'attività respiratoria spontanea sufficiente, ma rimane incosciente, è necessario garantire la pervietà delle vie aeree evitando che la lingua, cadendo, vada a ostruire la faringe; è opportuno iniziare la somministrazione di O<sub>2</sub> in maschera. Nel caso in cui ci si allontani dalla vittima (valutazione altri feriti, allertamento sistema di emergenza, ecc.) si può utilizzare la **Posizione Laterale di Sicurezza (PLS)**, che permette di:

- mantenere il capo esteso;
- prevenire eventuali inalazioni di materiale gastrico rigurgitato;
- mantenere il corpo in una posizione stabile su un fianco.

La vittima deve essere osservata continuamente, monitorando le funzioni vitali.

Nel caso in cui si dovesse far mantenere la PLS per più tempo, ogni trenta minuti, bisogna cambiare lato.

Questa posizione è **CONTROINDICATA** se si sospetta un trauma, poiché non in grado di garantire l'allineamento testa - collo - tronco.



## → AZIONE

### PERSONA PRIVA DI COSCIENZA CON RESPIRO ASSENTE O NON NORMALE

È necessario, non confondere l'attività respiratoria con il cosiddetto respiro agonico o "gasping", che consiste nella presenza di contrazioni della muscolatura accessoria respiratoria, non efficaci per la ventilazione. Il gasping può comparire nei primi momenti dopo la perdita di coscienza e protrarsi per qualche minuto; è spesso riscontrabile negli attimi iniziali dell'arresto cardiaco.

In assenza di risposta allo stimolo verbale/doloroso e di assenza di respiro o respiro non normale, dopo aver posto il paziente su un piano rigido, il leader deve garantire l'immediato inizio delle compressioni toraciche esterne (CTE) e dare indicazione di predisporre il defibrillatore (DAE) e confermare alla centrale operativa l'arresto cardiaco.

#### **Predisporre il DAE**

Appena possibile, il soccorritore che non sta eseguendo le CTE, prepara il DAE vicino alle spalle della vittima e prepara il torace per l'applicazione delle piastre.

#### **Eeguire le compressioni toraciche esterne.**

Durante i primi minuti dopo l'arresto cardiaco, il contenuto di ossigeno nel sangue è sufficiente e la sua distribuzione al miocardio e al cervello è limitata dalla ridotta gittata cardiaca.

In caso di vittima incosciente e non con respiro assente o non normale **iniziare immediatamente la rianimazione cardiopolmonare con le compressioni toraciche.**

#### **Confermare l'arresto alla COEU**

La conferma dell'ACC deve essere trasmessa tempestivamente alla Centrale Operativa Emergenza Urgenza per valutare l'attivazione del MSA, ricevere indicazioni sul soccorso e/o la destinazione ospedaliera.

La comunicazione alla COEU non deve ritardare l'inizio delle CTE.

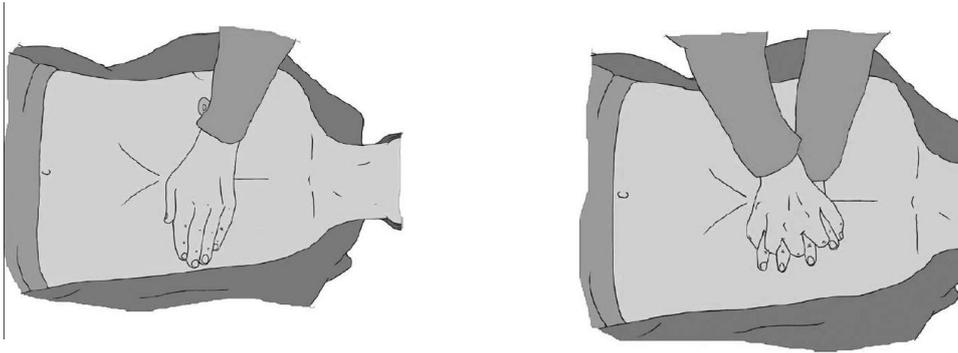
Le compressioni toraciche esterne si rendono necessarie quando occorre vicariare il circolo in mancanza di un'attività cardiaca efficace.

La tecnica delle compressioni toraciche esterne consiste nell'applicazione di una pressione ritmica e ripetuta sulla metà inferiore dello sterno allo scopo di assicurare la circolazione del sangue come risultato di un aumento della pressione intratoracica e della compressione diretta del cuore schiacciato contro la colonna vertebrale. Il rilasciamento totale del torace permette al cuore ed ai vasi di riempirsi nuovamente. Se le compressioni toraciche sono associate a una ventilazione manuale effettuata correttamente, il sangue spinto nei polmoni riceverà ossigeno sufficiente a mantenere le funzioni vitali e una perfusione cerebrale utile a rallentare l'insorgenza del danno anossico. La vittima deve giacere su un piano rigido e la frequenza di compressione deve essere **pari o superiore a 100 atti il minuto (non più di 120).**

#### **Posizione corretta delle mani**

1. Porre la parte prossimale del palmo della mano al centro del torace, sulla metà inferiore dello sterno, facendo attenzione a non esercitare pressione sulle coste.
2. Sovrapporre l'altra mano sulla prima.
3. Intrecciare e sollevare le dita delle due mani sovrapposte.

Non appoggiarsi sopra l'addome o l'estremità terminale dello sterno.



### Tecnica di compressione toracica

Compressioni efficaci sono ottenute rispettando con precisione le indicazioni:



- Le braccia vanno mantenute tese, irrigidendo i gomiti in estensione, in posizione perpendicolare al paziente con le spalle in verticale sopra le mani, in modo da esercitare l'azione di compressione sullo sterno e direttamente verso il basso. Se la spinta non è direttamente verticale, il torace ha tendenza a ruotare, perdendo parte della forza applicata e le compressioni risultano meno efficaci.
  - Nell'adulto lo sterno deve essere depresso almeno **5 cm e NON più di 6 cm**, spingendolo verso la colonna.
  - Il rilasciamento della pressione applicata sullo sterno consente il ritorno del sangue al cuore: fra una compressione e l'altra eliminare completamente la pressione sullo sterno, consentendo al torace di tornare alla posizione di riposo, senza staccare le mani dal torace. La durata del rilasciamento deve essere uguale alla durata della compressione.
- Ogni volta che si riprendono le compressioni, il soccorritore deve porre le mani al centro del torace.
  - Eseguire 30 compressioni
  - La frequenza di compressione deve essere **pari o superiore a 100/minuto e non maggiore di 120**.
  - Un soccorritore si predispone alla testa del paziente per controllare la pervietà delle vie aeree e iniziare le ventilazioni, al termine delle CTE, in modo da garantire un rapporto CTE: ventilazioni di **30:2**.

## Apertura delle vie aeree

La perdita di coscienza determina rilasciamento muscolare e la lingua ostruisce le prime vie aeree.

Se non c'è evidenza di trauma cranio-cervicale, il soccorritore deve utilizzare la manovra di estensione del capo e sollevamento del mento.



Per eseguire questa semplice manovra occorre appoggiare una mano sulla fronte del paziente e premere verso il basso in senso antero-posteriore; le dita dell'altra mano contemporaneamente si ancorano alla parete ossea della mandibola - vicino al mento - e la sollevano in avanti e in alto, lasciando la bocca semiaperta. Le dita non devono esercitare pressione sulle parti molli sotto il mento, per evitare un'ostruzione delle vie aeree dall'esterno. In questo modo si riporta in avanti la base della lingua e le vie aeree restano aperte.

Se durante il controllo della cavità orale s'individuano corpi estranei solidi o liquidi, procedere alla loro rimozione con l'ausilio di una pinza e dell'aspiratore. È ammesso l'uso delle dita solo se tali presidi non sono disponibili.

Porre attenzione alle eventuali protesi dentarie che, se non correttamente fissate, possono ostruire le vie aeree; al contrario, le protesi fisse favoriscono l'aderenza della maschera per la ventilazione. Nel caso di traumatismi facciali, porre attenzione ai frammenti di denti che sono potenziali corpi ostruenti le vie aeree.

Nel paziente traumatizzato la prima manovra da compiere è la stabilizzazione del rachide cervicale (manualmente); l'apertura delle vie aeree si ottiene in seguito con la sublussazione della mandibola. Questa manovra è difficoltosa, può causare comunque movimenti della colonna e soprattutto perdita eccessiva di tempo. Per questo motivo, in caso di mancata pervietà, si suggerisce di praticare comunque una modica e progressiva estensione del capo fino all'apertura delle vie aeree anche nei soggetti in ACC vittime di trauma, se non prontamente disponibile una cannula orofaringea.

## Manovra di sub-lussazione della mandibola



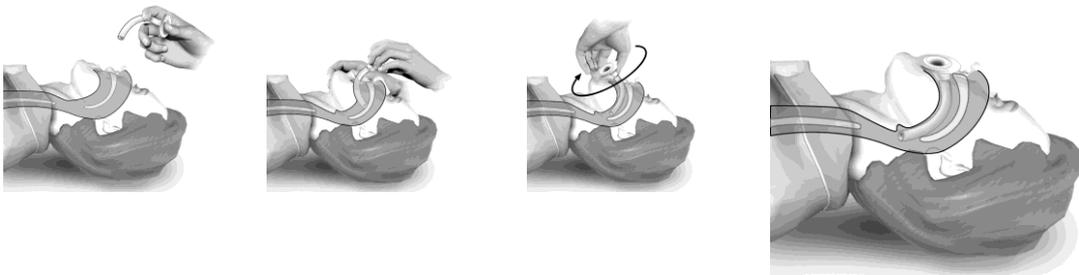
Il soccorritore deve porsi alla testa del paziente, appoggiando i gomiti su un piano d'appoggio stabile (a terra). Lo spostamento in avanti della mandibola si esegue uncinando con entrambe le mani, gli angoli della mandibola e sollevandoli in alto e in avanti. Questa manovra è efficace per l'apertura delle vie aeree, ma è tecnicamente difficile; ai soccorritori non sanitari si raccomanda un solo tentativo di utilizzare questa manovra, per evitare eccessive perdite di tempo.

Ottenuta l'apertura delle vie aeree eseguire un rapido controllo visivo del cavo orale.

## Cannula orofaringea

Dopo aver garantito la pervietà delle vie aeree, si può posizionare la cannula orofaringea. Questo presidio favorisce il passaggio dell'aria attraverso le vie aeree, sia in caso di respiro spontaneo che di ventilazione artificiale. La cannula serve a evitare l'ostruzione delle vie aeree da parte della lingua ma, è comunque indicato il mantenimento dell'estensione del capo. È indispensabile che questa sia delle dimensioni corrette per il paziente; cannule troppo lunghe o troppo corte costituiscono un ingombro delle vie aeree. La scelta della misura appropriata si ottiene individuando la cannula con lunghezza pari alla distanza tra il margine laterale delle labbra e il lobo dell'orecchio. L'inserzione prevede una prima fase d'inserimento a cannula rovesciata (concavità verso il naso) fino a circa metà (resistenza del palato duro) e poi il completamento dell'inserzione con una rotazione di 180°.

La cannula orofaringea è utilizzabile solo con pazienti incoscienti, per non determinare l'induzione del vomito conseguente a riflessi faringei. Il suo posizionamento nell'ACC non deve ritardare l'inizio delle CTE.

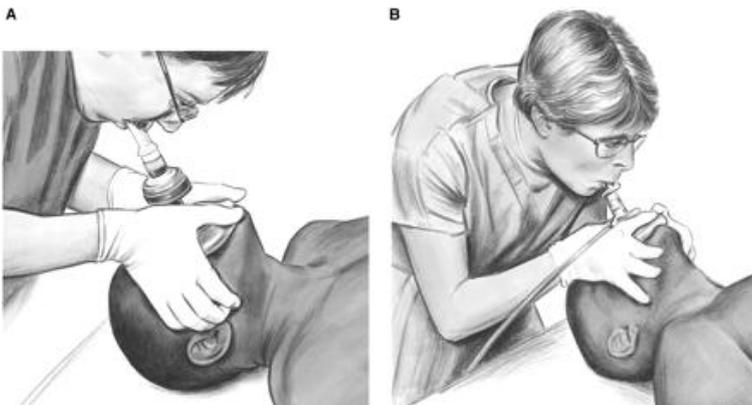


## Tecniche di ventilazione

E' necessario mantenere sempre una corretta posizione della testa per consentire la ventilazione. È molto importante che le ventilazioni abbiano un flusso inspiratorio lento e progressivo della durata di 1 secondo per insufflazione, così da non superare la pressione di apertura dello sfintere esofageo e diminuire le probabilità di distensione gastrica, rigurgito e inalazione (ab ingestis).

In questa sede non sono descritte le tecniche di ventilazione senza strumenti: bocca-bocca, bocca-naso, bocca-stoma.

### **Tecnica** bocca-maschera (*maschera facciale tascabile*)



Il soccorritore deve collegare, se possibile, la maschera alla fonte di ossigeno regolata a 12 litri/minuto (non tutte le maschere tascabili sono provviste di raccordo per la fonte d'ossigeno). Si deve applicare quindi la maschera di forma triangolare con l'apice del triangolo sulla radice del naso e la base tra il labbro inferiore e il mento. A questo punto insufflare lentamente nel bocchello della maschera controllando che il

torace si espanda, togliere le labbra dallo stesso, lasciando espirare passivamente il paziente. Tale sistema permette una ventilazione di emergenza, evitando un contatto con la vittima.

### **Tecnica maschera-pallone auto espandibile (con reservoir)**

Il soccorritore che ventila è alla testa del paziente, mantenendo esteso il capo, collega il pallone auto espandibile alla fonte di ossigeno (12-15 litri/min) e sceglie la maschera della misura adatta per il paziente. Con una mano tiene estesa la testa mentre applica la maschera al volto (il pollice e l'indice, a forma di C, premono sulla maschera mentre con le altre tre dita è sostenuta la mandibola); con l'altra mano comprime il pallone auto espandibile, per insufflare l'aria, verificando che il torace si espanda. La compressione del pallone deve essere lenta e progressiva e durare un secondo, al fine di evitare la distensione gastrica. Il volume consigliato per ogni insufflazione (volume corrente) è di 500-600 ml., solitamente è sufficiente il volume in grado di far sollevare il torace. Questo metodo si riesce a usare efficacemente prevalentemente in caso di RCP di base a due soccorritori.

Con il pallone auto espandibile l'erogazione di un volume d'aria adeguato è più difficoltosa rispetto all'uso del metodo bocca-bocca o della sola maschera.

L'uso del reservoir serve ad aumentare la concentrazione di ossigeno erogata. Erogando un flusso di ossigeno di almeno 12 litri/minuto si ottiene, senza reservoir, una percentuale di ossigeno nell'aria inspirata del 60%; tale percentuale sale fino al 90-100% se si utilizza anche il reservoir.

## **USO DEL DAE**

Il leader quando constata l'assenza di coscienza del paziente, chiede e fa preparare il DAE; dopo aver valutato l'assenza di respiro, fa iniziare immediatamente le CTE e contestualmente conferma alla COEU l'ACC; fa applicare gli elettrodi sul paziente e accendere il DAE. La RCP continua con il rapporto di 30:2 fino all'analisi del ritmo.

L'**analisi del ritmo** dura circa 5-10 secondi, a condizione che nessuno tocchi il paziente, gli elettrodi e i cavi e che l'ambulanza non sia in movimento. L'esito dell'analisi darà indicazione sulla possibilità di erogazione dello shock.

Nel caso di "rilevato movimento", le cause più comuni da valutare sono: CTE in atto, spostamento dei cavi di connessione, movimento del paziente, interferenze radio (rimuovere se possibile le cause o verificare il paziente).

### **Erogazione dello shock.**

In caso di shock indicato, il defibrillatore carica automaticamente e anche in questa fase non bisogna toccare il paziente, il defibrillatore o i cavi. Il tasto di erogazione dello shock s'illumina a intermittenza il DAE emette un chiaro segnale acustico in crescendo. Durante la carica dell'energia, il tasto "shock" è inattivo e non è possibile erogare la scarica. Completata la carica, la spia luminosa diventa fissa ed è emesso un segnale d'invito all'erogazione dello shock. Premendo il tasto "shock" si libera la scarica. Se l'operatore non somministra la scarica entro 60 secondi il defibrillatore, si "disarma" automaticamente.

## **Garantire la massima sicurezza**

Durante le fasi di carica e prima di erogare lo shock, enunciare la *filastrocca di sicurezza*: “IO sono VIA, TU sei VIA, TUTTI sono VIA !” che deve essere un richiamo attivo all'attenzione; mentre si verbalizza, è fondamentale che l'operatore DAE verifichi visivamente che nessuno sia in contatto con la vittima.

**L'operatore DAE è responsabile della sicurezza della scena, del paziente, degli altri soccorritori e degli astanti!**

## **ALGORITMO DEL BLSD**

### **LEADER**

Il leader, generalmente alla testa del paziente, esegue la valutazione della coscienza e del respiro e inizia immediatamente le CTE, contemporaneamente fa preparare il DAE, continua il massaggio mentre vengono applicati gli elettrodi. Appena il DAE è pronto il leader sospende le CTE e mentre l'operatore DAE consente l'analisi ed eroga l'eventuale shock richiesto, si predispose alla testa del paziente per controllare la pervietà delle vie aeree ed eseguire le insufflazioni con pallone auto espandibile, reservoir e ossigeno per poi continuare, dopo lo shock, la RCP 30:2. Fa prendere contatto con la COEU per la conferma dell'ACC e ne segue le disposizioni (MSA disponibile o meno). Continua RCP 30:2 fino a nuova analisi.

### **SECONDO SOCCORRITORE**

Il secondo soccorritore si pone a lato del paziente, libera e prepara il torace, predispose il DAE e inserisce il connettore, eroga la scarica in sicurezza quando richiesto dal DAE. Effettuato lo shock (o terminata l'analisi se shock non indicato) riprende immediatamente le CTE. Continua la RCP 30:2 fino a nuova analisi. Eseguire il cambio con il leader o con il terzo soccorritore.

### **TERZO SOCCORRITORE**

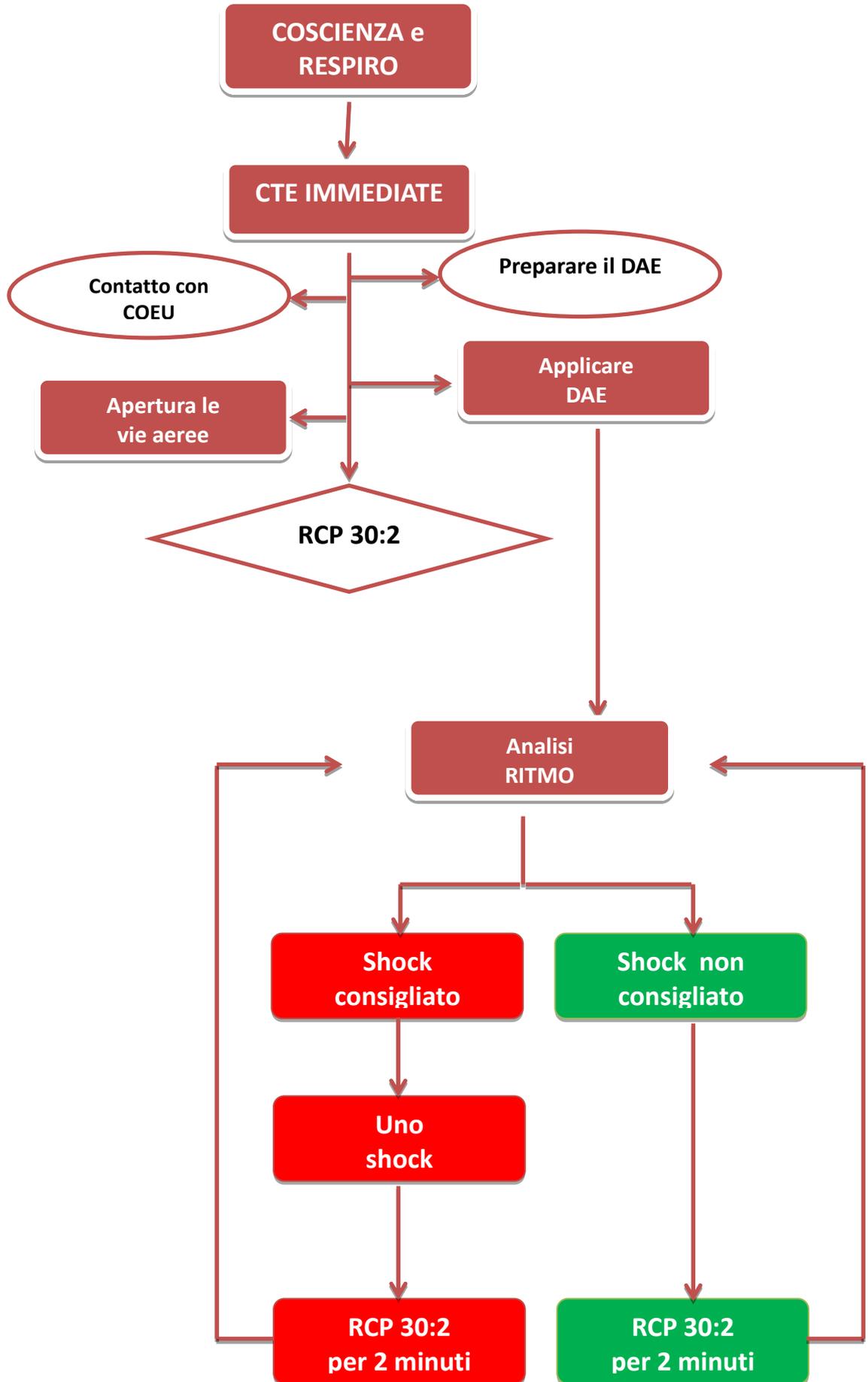
Dopo la valutazione ABC, il terzo soccorritore (in genere l'autista) - se già presente sulla scena - prende contatto la COEU per la conferma dell'ACC su indicazione del leader; subentra (quando richiesto dal leader) al secondo soccorritore per l'esecuzione delle CTE.

Per quanto possibile, il secondo e il terzo soccorritore si daranno il cambio per eseguire le CTE durante la RCP, lasciando al leader la gestione dell'evento.

Se in qualunque momento la vittima riprende coscienza (inizia a svegliarsi) si muove, apre gli occhi e respira normalmente, interrompere la RCP, contattare la COEU e proseguire con la valutazione ABCDE.

È fondamentale comunicare alla COEU la variazione dello stato del paziente.

Il cambio tra i soccorritori per l'esecuzione delle CTE deve avvenire ogni due minuti per garantire l'efficacia delle CTE stesse.



## SITUAZIONI PARTICOLARI

1. Paziente in ipotermia grave (T.C. < 30°C): a temperature corporee interne inferiori ai 30°C (casi estremi!) l'organismo non è in grado di reagire alle manovre di rianimazione e deve essere riscaldato con metodiche invasive prima di subire successivi trattamenti. La problematica principale nel soccorso pre-ospedaliero consiste nella valutazione della temperatura corporea reale del paziente, non essendo sufficiente la rilevazione della temperatura della cute. L'utilizzo del DAE è limitato alla prima analisi e al conseguente esito (shock consigliato o meno).  
La COEU, messa in contatto per la conferma dell'ACC, comunica le disposizioni di gestione dell'evento.
  - **MSA NON DISPONIBILE**  
Dopo la prima analisi, trasportare il paziente in ospedale per le terapie avanzate garantendo RCP durante il trasporto. Il DAE deve essere spento.
  - **MSA DISPONIBILE**  
Seguire le disposizioni della COEU, garantendo le manovre BLSD fino all'arrivo del MSA.
2. Paziente bagnato o in prossimità di acqua (es. piscine, riva del mare, ecc.): il paziente va rapidamente spostato su una superficie asciutta; il torace va asciugato e pulito prima di applicare gli elettrodi per la defibrillazione. La presenza di acqua sulla vittima o a diretto contatto con questa, può favorire la dispersione della corrente erogata dal DAE. La presenza di acqua sulla vittima e sulla scena del soccorso comporta un pericolo anche per i soccorritori che possono essere raggiunti dalla corrente elettrica.
3. Donna in gravidanza: adottare il protocollo abituale di BLSD, considerando lo sforzo volto anche al tentativo di protezione del feto.
4. Paziente traumatizzato: adottare il protocollo abituale di BLSD, prestando comunque la massima attenzione al rachide cervicale. Molto spesso gli arresti cardiocircolatori di natura traumatica esordiscono con una PEA (attività elettrica senza polso) che non richiede defibrillazione.
5. Bambini: l'eziologia degli ACC nei bambini è generalmente costituita da trauma e/o ipossia. La FV è relativamente rara e dipendente da traumi, malattie cardiache congenite, intossicazioni da farmaci e ipotermia. Una rapida defibrillazione in questi casi è in grado di aumentare la sopravvivenza. E' consigliato l'utilizzo di attenuatori di energia e di elettrodi di dimensioni ridotte, per i bambini.

## COMPLICANZE ed ERRORI

Come già detto, le manovre rianimatorie sono invasive e comportano una serie di rischi principalmente legati ad errori nell'esecuzione, ma anche alla natura stessa di alcune manovre; il rispetto delle tecniche e delle sequenze descritte costituisce il modo più efficace di prevenirle o, quantomeno, minimizzarle.

Le complicanze possibili sono:

**A:** una cannula orofaringea di dimensione errata, oltre a non ottenere lo scopo, può provocare a sua volta un'ostruzione o indurre il vomito e, conseguentemente, l'inalazione polmonare (ab ingestis); un tentativo maldestro di liberare le vie aeree da corpo estraneo può spingere più in profondità l'oggetto ostruente.

**B:** insufflazioni troppo brusche o con volumi eccessivi (come pure il mancato mantenimento della pervietà delle vie aeree) provocano distensione gastrica e, conseguentemente, vomito.

L'iperventilazione aumenta la pressione intratoracica riducendo il ritorno venoso e di conseguenza il flusso ematico coronarico e cerebrale.

**C:** Le compressioni toraciche esterne, soprattutto quando eseguite in modo scorretto, possono provocare diverse complicanze, ad esempio in pazienti anziani o osteoporotici:

- compressioni troppo profonde o basse = lacerazioni epatiche o spleniche, rigurgito;
- pressione sulle coste (compressioni laterali) = frattura o dislocazione di coste;
- compressioni troppo alte = frattura di sterno;
- compressioni poco profonde = inefficaci!

Fratture o dislocazioni costali comportano rischio di pneumotorace, emotorace e contusione polmonare.

**D:** nell'utilizzo del DAE, se non sono rispettate le norme di sicurezza, è possibile che soccorritori e astanti siano colpiti dall'energia erogata nello shock; contatti con il paziente durante la fase di analisi possono creare interferenze e interromperla.

L'utilizzo corretto della check list permette l'eliminazione d'inconvenienti che pregiudicano il corretto utilizzo del DAE.

**Garantire la sicurezza**

**Controllare se la vittima risponde:**

*(chiamare ad alta voce e scuotere delicatamente le spalle della vittima)*

**Contemporaneamente rapida osservazione del torace alla ricerca di assenza di respiro (o respiro non normale)**

**SE NON RISPONDE e NON RESPIRA**

*(o respiro non normale)*

**INIZIARE C T E (vittima supina)**

preparare il DAE

APPENA POSSIBILE **APPLICARE D A E**

Contattare la COEU 118

**Continuare con RCP (30:2)**

**ESEGUIRE RCP SEMPRE CON PALLONE AUTOESPANDIBILE E OSSIGENO 12 L/min.**

## MSA IN ARRIVO

### Algoritmo shock consigliato (rosso)

- ✓ Continua ad applicare l'algoritmo fino all'arrivo del MSA, seguendo le indicazioni del DAE
- ✓ Se il DAE comunica shock non consigliato passa all'algoritmo corrispondente (**verde**)

### Algoritmo shock non consigliato (verde)

- ✓ Continua ad applicare l'algoritmo fino all'arrivo del MSA, seguendo le indicazioni del DAE
- ✓ Se il DAE comunica shock consigliato passa all'algoritmo corrispondente (**rosso**)

## MSA NON IN ARRIVO

### Algoritmo shock consigliato (rosso)

- ✓ Completa 3 analisi ed esegui il trasporto
- ✓ Dopo la terza analisi eroga lo shock se consigliato, riprendi RCP 30:2, spegni il DAE ed esegui il trasporto

### Algoritmo shock non consigliato (verde)

- ✓ Completa 3 analisi ed esegui il trasporto
- ✓ Dopo la terza analisi eroga lo shock se consigliato, riprendi RCP 30:2, spegni il DAE ed esegui il trasporto

## MANUTENZIONE DEL DEFIBRILLATORE

L'importanza di una corretta e periodica manutenzione del defibrillatore semiautomatico è riassumibile nella frase: **“Un defibrillatore morto equivale a un paziente morto”**.

La maggior parte dei cosiddetti malfunzionamenti sono imputabili a un'insufficiente o assente manutenzione dello strumento, oltre alla scarsa padronanza del corretto impiego dello stesso.

Sono disponibili liste di controllo per eseguire la manutenzione periodica dei defibrillatori semiautomatici in armonia con le indicazioni della ditta costruttrice.

È necessario porre l'accento su alcuni aspetti inerenti i controlli periodici:

- i soccorritori certificati e abilitati a utilizzare i defibrillatori semiautomatici devono eseguire il controllo per mantenere la familiarità con tutti gli aspetti delle specifiche funzioni e operazioni dell'apparecchio;
- le liste di controllo devono essere utilizzate ad ogni cambio turno. L'intento di questa raccomandazione è di assicurare che tutto il personale responsabile delle operazioni con il defibrillatore semiautomatico abbia, a rotazione, l'opportunità di controllare lo stato di preparazione dell'apparecchio all'intervento. Rimane sottinteso che dopo l'uso del defibrillatore semiautomatico, si debba eseguire il ripristino impiegando le medesime liste;
- l'uso della lista di controllo è supplementare e non sostitutiva ai controlli di manutenzione raccomandati dal produttore.
- *l'impegno delle liste di controllo ridurrà l'incidenza dei problemi, di natura tecnica, che potrebbero verificarsi durante un'emergenza.*

## DE BRIEFING

È molto importante che, nel caso di un intervento con DAE, si lasci traccia dello stesso sui giusti moduli da compilare per opera del soccorritore intervenuto. Ogni volta che è stato utilizzato il DAE, in particolar modo quando siano emerse problematiche, difficoltà od errori, occorre eseguire un esame critico-propositivo da parte dell'operatore DAE, dal resto dell'équipe dei soccorritori, dal responsabile medico dell'associazione e dalla COEU che ha diretto l'intervento.

Tale controllo deve avvenire entro il minor tempo possibile dall'evento e può essere previsto dopo ogni singolo episodio di ACC trattato con DAE. Lo scopo di questa procedura è di fornire agli operatori un feedback e di scaricare la tensione legata all'evento critico. È dunque un controllo critica delle procedure, dell'aspetto tecnico ed è un modo per affrontare e superare l'impatto emotivo che coinvolge i soccorritori dopo qualsiasi intervento di rianimazione cardiopolmonare. L'insuccesso della rianimazione non deve essere vissuta come una sconfitta, ma va condiviso con tutti gli operatori e trattata con tutti gli aiuti possibili: il debriefing è uno dei mezzi più efficaci per ottenere questo risultato.

## ASPETTI MEDICO-LEGALI

Il perfezionamento dei defibrillatori semiautomatici esterni in grado di analizzare autonomamente il ritmo e porre indicazioni alla defibrillazione ha consentito il loro utilizzo da parte di personale non medico ed offre ai sistemi d'emergenza extraospedaliera la reale possibilità di diffondere la defibrillazione precoce sul territorio.

Importanti risultati ottenuti in termini di aumento della sopravvivenza, in diversi studi, hanno consentito di attivare programmi di defibrillazione precoce in diversi Paesi europei. Il 3 aprile 2001 è stata approvata nel nostro Paese (G.U. 88 del 14/04/01) una legge con la quale si autorizza la defibrillazione praticata da personale sanitario non medico e da personale non sanitario.

### **Legge "Monteleone" n° 120 del 3 aprile 2001**

*Art. 1. È consentito l'uso del defibrillatore semiautomatico in sede extra-ospedaliera anche al personale sanitario non medico, e al personale non sanitario che abbia ricevuto una formazione specifica nell'attività di rianimazione cardio-polmonare.*

*Art. 2. Le regioni e le province autonome disciplinano il rilascio da parte delle aziende sanitarie locali e delle aziende ospedaliere dell'autorizzazione all'utilizzo extra-ospedaliero dei defibrillatori da parte del personale di cui al comma 1, nell'ambito del sistema di emergenza 118 competente per territorio o, laddove non ancora attivato, sotto la responsabilità dell'azienda sanitaria locale e dell'azienda ospedaliera di competenza, sulla base dei criteri indicati dalle linee guida adottate dal Ministero della Sanità, con proprio decreto, entro novanta giorni dall'entrata in vigore della presente legge.*

Quest'ultimo punto ha una valenza notevole perché vincola in maniera chiara e inequivocabile l'uso dei DAE all'interno del consenso e del coordinamento dell'unica struttura, il "sistema di emergenza 118", deputata all'organizzazione e alla gestione dell'emergenza sanitaria.

L'operatore che utilizza il defibrillatore semiautomatico, pur essendo integrato in un sistema che lo tutela e lo assiste durante le procedure di rianimazione, non è esonerato dalla responsabilità penale, dolosa e colposa, che per l'articolo 5 del Codice Penale è definita "personale". L'operatore DAE deve agire con diligenza, prudenza, perizia e nel rispetto di regolamenti, ordini, discipline e protocolli che riguardano l'attività di soccorso. Il controllo sistematico delle dotazioni, la conoscenza del loro utilizzo, il rispetto delle procedure e dei contenuti del Corso Regionale per Operatori non Sanitari del Soccorso e Defibrillazione Precoce, sono la maggior garanzia per non incorrere in situazioni penalmente perseguibili.

Dal punto di vista medico - legale si ha responsabilità personale quando un professionista/operatore per **negligenza, imprudenza, imperizia** o **inosservanza** di leggi, regolamenti, ordini e discipline, determina senza volerlo la morte o una lesione personale del paziente.

La responsabilità penale (personale) prevede due possibili matrici nell'azione lesiva: la matrice *dolosa* e quella *colposa*. La *condotta colposa* deve essere posta in relazione con il *danno rilevante*, ossia deve essere dimostrata la relazione fra l'azione colposa e l'effettivo danno, inteso come peggioramento delle condizioni del paziente, conseguente alle azioni intraprese.

Nello specifico la *colpa* si suddivide in *specifica* e *generica*.

Si parla di *colpa specifica* in caso d'inosservanza di:

- norme (es.: Leggi Nazionali e/o Regionali)
- regolamenti (es.: Regolamento di Convenzione MSB)
- ordini e discipline (es.: protocolli locali)

Si parla di *colpa generica* in caso di:

**Negligenza:** l'operatore professionale, per **disattenzione, dimenticanza, disaccortezza, svogliatezza, leggerezza, superficialità** o altro, trascura le regole comuni della diligenza richieste nell'esercizio della sua professione.

**Imprudenza:** la prudenza presuppone che l'operatore professionale conosca bene la **regola dell'arte**, sappia scegliere il modo più opportuno e tempestivo per attuare il proprio intervento e sappia prevedere quali possano essere le **conseguenze** del suo comportamento.

**Imperizia:** la perizia dell'operatore professionale consiste nel **sapere** e **saper fare** ciò che richiede il proprio campo di attività.

## OSTRUZIONE DELLE VIE AEREE DA CORPO ESTRANEO

Occasionalmente l'ostruzione delle vie aeree superiori può causare perdita di coscienza e arresto cardiocircolatorio. Le cause più comuni di ostruzione delle vie aeree superiori, sono l'incoscienza e l'arresto cardiorespiratorio.

Un paziente incosciente può sviluppare ostruzione delle vie aeree da cause intrinseche o estrinseche (corpo estraneo). La lingua può cadere all'indietro in faringe, ostruendo le vie aeree superiori. Nei pazienti in coma l'epiglottide può bloccare l'accesso alle vie aeree. Sanguinamenti al capo e lesioni al volto o rigurgito di materiale gastrico possono ostruire le vie aeree superiori, in particolare se il paziente è in coma.

In qualsiasi soggetto che improvvisamente smette di respirare, diventa cianotico e perde coscienza senza motivo apparente, è necessario considerare l'ostruzione da corpo estraneo. Solitamente questo evento accade durante i pasti. Nell'adulto il bolo di carne è la causa di ostruzione più comune, sebbene molti altri tipi di cibo e corpi estranei siano stati causa di soffocamento.

### Riconoscimento dell'ostruzione delle vie aeree da corpo estraneo

Poiché il riconoscimento precoce di ostruzione delle vie aeree è la chiave per il successo del trattamento, è molto importante distinguere questa emergenza dallo svenimento, dall'ictus, dall'attacco cardiaco, dall'epilessia, dall'overdose di farmaci o da altre condizioni che possono causare un'improvvisa insufficienza respiratoria, ma che richiedono trattamenti diversi.

I corpi estranei possono causare un'ostruzione **moderata** o **grave** delle vie aeree. Nel caso di ostruzione moderata, il paziente può mantenere uno scambio gassoso buono o insufficiente. Con scambi gassosi buoni il paziente rimane cosciente e può tossire efficacemente, pur presentando sibili tra i colpi di tosse. Finché si hanno buoni scambi gassosi, il paziente deve essere incoraggiato a continuare a tossire spontaneamente e a respirare. In questa situazione il soccorritore non deve interferire con i tentativi spontanei del paziente di espellere il corpo estraneo, ma deve restargli vicino e seguire i suoi sforzi. Se l'ostruzione moderata delle vie aeree persiste, si deve attivare il sistema d'emergenza. Il personale di soccorso trasporterà il paziente in ospedale somministrando ossigeno.

Scambi respiratori insufficienti possono presentarsi fin dall'inizio, e possono essere indicati da una tosse debole e inefficace, da uno stridore all'inspirazione, da un'aumentata difficoltà respiratoria e, eventualmente, da cianosi. Un'ostruzione moderata con scambi gassosi insufficienti deve essere trattata come un'ostruzione completa delle vie aeree.

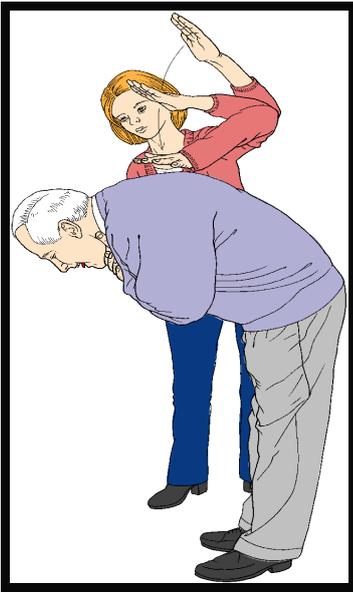
Con un'ostruzione grave delle vie aeree il paziente è incapace di parlare, respirare o tossire e può afferrarsi il collo con le mani. Se è presente una grave ostruzione delle vie aeree, non si avvertirà il movimento di aria. La saturazione dell'ossigeno nel sangue diminuirà rapidamente fino alla perdita di coscienza, che in caso di mancato intervento tempestivo evolverà fino all'AAC.

## TRATTAMENTO DI DISOSTRUZIONE DELLE VIE AEREE

Le tecniche di disostruzione variano a seconda dello stato di coscienza della vittima.

Anche in caso di ostruzione parziale con vittima cosciente si può manifestare sub cianosi, tosse e respiro rumoroso; il trattamento consiste nell' incoraggiare a tossire e a respirare spontaneamente.

### Manovra di disostruzione nel paziente cosciente seduto o in piedi.



Se il paziente presenta cianosi, non tossisce e non parla o smette di respirare, eseguire una serie di colpi dorsali:

- mettersi al suo fianco, un passo dietro al paziente
- sostenere il torace della vittima con una mano e fare in modo che si sporga in avanti appoggiandosi al braccio del soccorritore per favorire la fuoriuscita del corpo estraneo
- colpire fino a 5 volte con l'altra mano sul dorso del paziente tra le scapole
- se i colpi dorsali non hanno effetto eseguire la manovra di Heimlich in piedi
- ripetere fino a espulsione del corpo estraneo o perdita di coscienza.

In caso di gravidanza avanzata o di obesità marcata, questa manovra è preferibile a quella di Heimlich.

### Manovra di Heimlich

Il soccorritore, in piedi dietro al paziente, deve abbracciarne il torace con le braccia sotto le ascelle e appoggiare il lato interno del pugno a metà dello sterno, evitando il processo xifoideo e il margine costale; dopodiché deve afferrare con l'altra mano il pugno ed esercitare delle brusche compressioni all'indietro finché il corpo estraneo sarà espulso, oppure il paziente diverrà incosciente.



## Manovra di disostruzione nel paziente non cosciente, a terra (compressioni toraciche esterne)



Il paziente deve essere sdraiato in posizione supina. Il soccorritore esplora rapidamente il cavo orale, si pone in ginocchio a lato del torace del paziente ed esegue le compressioni toraciche esterne (massaggio cardiaco). Ogni 30 compressioni si controlla il cavo orale e si tenta di eseguire 2 insufflazioni. Si possono ricercare i segni della presenza di circolo solo quando si riesce a insufflare in modo efficace.

La manovra di Heimlich (compressioni sottodiaframmatiche) nel soggetto non cosciente (paziente supino) NON è più raccomandata. Le compressioni toraciche si ritengono altrettanto efficaci e meno dannose per dislocare il corpo estraneo.

Se durante il controllo della cavità orale s'individuano corpi estranei solidi o liquidi, procedere alla loro rimozione con pinza e/o aspiratore. È ammesso l'uso delle dita solo se tali presidi non sono disponibili.

### Bibliografia

- *Circulation* Ottobre 2010
- *Resuscitation* Ottobre 2010
- *International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR): Aggiornamento alle linee guida European Resuscitation Council / ILCOR 2010*
- Legge n° 120 del 3/4/01
- D.G.R. 16 settembre 2002 n° 7/1030

# **RISCHI LEGATI ALLA DEFIBRILLAZIONE: USO IN SICUREZZA DEL DAE**

*Ing. Ciboldi Marco  
Responsabile U.O.  
Ingegneria Clinica A.O. Niguarda*

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 si prefiggono lo scopo di fornire i suggerimenti necessari e illustrando le relative precauzioni di utilizzo che consentono un uso sicuro dei DAE. Gli utilizzatori principali dei DAE sono i soccorritori (certificati) dei MSB, 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 DAE, concetti strettamente legati; in altre parole è molto 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 no 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.

## **VI SONO QUINDI DUE FASI DISTINTE:**

- 1) RILEVAZIONE ED ANALISI
- 2) EROGAZIONE (EVENTUALE)

**LA CORRETTA ESECUZIONE DELLA PRIMA FASE È FONDAMENTALE PER LA CORRETTA ESECUZIONE DELLA SECONDA!**

## 1) RILEVAZIONE E ANALISI

Supponendo di avere già messo il paziente in modo corretto e sicuro (superficie rigida, asciutta e stabile), la condizione necessaria per ottenere l'esecuzione corretta delle due fasi è la corretta applicazione degli elettrodi: essi fungono, infatti, sia per la rilevazione del ritmo che per l'erogazione dello shock. Per corretta applicazione s'intende la posizione effettiva, dove gli elettrodi sono fatti aderire e la qualità del contatto che s'instaura tra elettrodi e cute. Per quanto riguarda l'applicazione, la posizione più diffusa per i DAE è quella antero laterale: un elettrodo sulla parte destra del torace al lato dello sterno, sotto la clavicola e l'altro in posizione laterale rispetto al capezzolo sinistro, con il centro lungo la linea ascellare. Occorre seguire scrupolosamente le indicazioni del costruttore, non utilizzando posizioni alternative non previste che, nei moderni sistemi a compensazione d'impedenza, porterebbero a un funzionamento anomalo del DAE. La qualità del contatto cute - elettrodo è fondamentale per fare in modo che l'impedenza cute - elettrodo (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 DAE o, in altre parole, tutta la corrente che arriva all'elettrodo attraversa il torace del paziente e arriva all'alto elettrodo, senza che una parte quasi consistente sia deviata in percorsi alternativi a causa dell'elevata resistenza che si forma quando gli elettrodi non sono applicati nel modo corretto (vedi fig. 11). La qualità del contatto è direttamente proporzionale alla percentuale dell'elettrodo che aderisce in modo efficace alla cute: occorre quindi fare in modo che la superficie dell'elettrodo 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 dell'elettrodo alla forma del torace o delle coste (specialmente nel caso di persone molto magre) ed evitando bolle di aria compiendo la "spalmatura" degli elettrodi, che devono provenire da una confezione sigillata e non scaduta; ovviamente la cute sotto gli elettrodi deve essere libera. La cute va pulita e asciugata, senza usare alcool e derivati o tinture. Attenzione ai pazienti portatori di stimolatori impiantati: evitare di posizionare gli elettrodi in corrispondenza degli stessi, ma mantenere una distanza di almeno 8 cm. Attenzione all'inserimento del connettore: normalmente ha un verso di inserimento ed è necessario rispettare tale verso (esiste sempre un disegno o un riferimento sul DAE che indica chiaramente come inserire tale connettore); verificare, inoltre, che il connettore sia inserito in modo stabile.

Dopo aver posizionato gli elettrodi ed acceso l'apparecchiatura, al termine dei due minuti di RCP – o dopo aver premuto il tasto ► - ha inizio la fase di rilevazione ed analisi del ritmo: al termine dell'analisi il DAE decide se erogare (o meno) 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, ecc.): 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 DAE su una superficie stabile ed asciutta in modo che non possa muoversi durante l'analisi
- usare radio e telefoni ad opportuna distanza (almeno 1 m; vedi tabella)
- 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 DAE; in altre parole bisogna evitare che si creino segnali indesiderati o artefatti di ampiezza superiore al segnale utile.

## **2) EROGAZIONE DELLO SHOCK**

Si può intuire facilmente che, quando una percentuale dell'energia erogata dal defibrillatore è 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 una 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 gli elettrodi.

I rischi maggiori durante la fase di erogazione riguardano l'ambiente ed 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 sostanze 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.

## **AMBIENTI A RISCHIO: 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 DAE; tuttavia è possibile avere delle indicazioni da quanto disponibile per i defibrillatori impiantabili, facendo ovviamente le dovute considerazioni.

Occorre tenere presente che i DAE 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 DAE: si ribadisce poi che la probabilità che il DAE eroghi per errore una scarica perché interpreta un segnale di disturbo (artefatto) come un ritmo da defibrillare è estremamente bassa; tutt'al più il DAE ripete l'analisi.

Quindi il vero problema che potremmo incontrare nella pratica (ma anche in questo caso con probabilità molto bassa) è che il DAE 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 DAE in prossimità di campi magnetici o elettromagnetici; alcuni esempi possono essere:

- apparecchi o strumentazioni industriali in funzione (grossi frigoriferi, torni, ecc.)
- grossi motori elettrici
- cabine di distribuzione energia elettrica
- cavi di alta tensione (elettrocondutture)

- antenne di trasmissione per telefoni cellulari
- antenne di trasmissione radio.

Per quanto riguarda le interferenze provocate da apparati ricetrasmittenti (radio, TV, telefoni, ecc.) queste dipendono da vari fattori, come frequenza del segnale, direttività dell'antenna e potenza del segnale.

Per avere un'idea, si riporta una tabella valida per i defibrillatori impiantabili:

<b>Tipologia del trasmettitore</b> (CB, OM, ecc.)	<b>Potenza</b>	<b>Distanza di sicurezza</b>
Portatile	3 watt	30 cm
Macchina	25 watt	1,5 m
Casa	200 watt	300 cm

Dalla tabella si deduce che la distanza suggerita in precedenza di 1,5 metri evita, con un buon grado di sicurezza, possibili interferenze nella maggioranza delle situazioni pratiche: in caso di impianti industriali, cabine di distribuzione dell'energia, etc. è consigliabile mantenere una distanza di almeno 3/4 metri.

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

### **Scenari possibili di utilizzo del DAE**

Vi sono sostanzialmente quattro scenari possibili di utilizzo del DAE: domicilio, strada, ambiente lavorativo, ambulanza.

#### **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, magari con 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 (teli plastici, 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 ed alle eventuali vibrazioni meccaniche.

Evitare le manovre BLS-D con il paziente posizionato su piastre e/o griglie metalliche.

### **Ambulanza**

Qualora si decida di usare il DAE, la prima cosa è fermare il veicolo: **NON EFFETTUARE** analisi e scarica con veicolo in movimento; mettere il paziente in posizione supino e stabile, chiudere eventuali fonti di ossigeno, passare eventuali apparati radiotrasmittenti ed 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-D: far allontanare eventuali accompagnatori). Nel momento dell'analisi e della scarica mantenere la maggior distanza possibile tra il paziente ed i soccorritori e non toccare MAI la barella durante il funzionamento del DAE (ed ovviamente **NON** tenere in mano il DAE)!

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 (saturimetri, ECG, Bracciali PNI).

### **MANUTENZIONE & MALFUNZIONAMENTI**

E se il DAE al momento buono non funziona? In questo caso, oltre a mantenere la calma, effettuare le seguenti verifiche:

- se il DAE 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 ad alcun risultato, sostituire gli elettrodi senza spegnere il DAE.

L'esecuzione di una corretta manutenzione e dei controlli periodici previsti dal costruttore o dai protocolli delle centrali operative è infine una condizione fondamentale per l'uso sicuro dei DAE. Mai improvvisarsi riparatori e mai aprire lo strumento. Tenere sempre una coppia di elettrodi di scorta.

Un'ultima nota quando si spegne il DAE: è preferibile spegnere l'apparecchio e poi staccare gli elettrodi.

Applicando una differenza di potenziale agli elettrodi del DAE (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 degli elettrodi (antero - laterale) fa in modo che la corrente che passa da un elettrodo all'altro 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 le parti metalliche collegate alla terra elettrica, sottraendo energia alla scarica e provocando ustioni al paziente. Il percorso ottimale della corrente che provoca una scarica efficace è quindi quello che attraversa il cuore.

REALIZZAZIONE  
Laboratorio Analisi e Sviluppo  
**FORMAZIONE SOCCORRITORI**

**agg.to ILCOR 2010**

**AD USO ESCLUSIVO DELLA FORMAZIONE  
PER I SOCCORRITORI AFFERENTI AD AREU LOMBARDIA**

