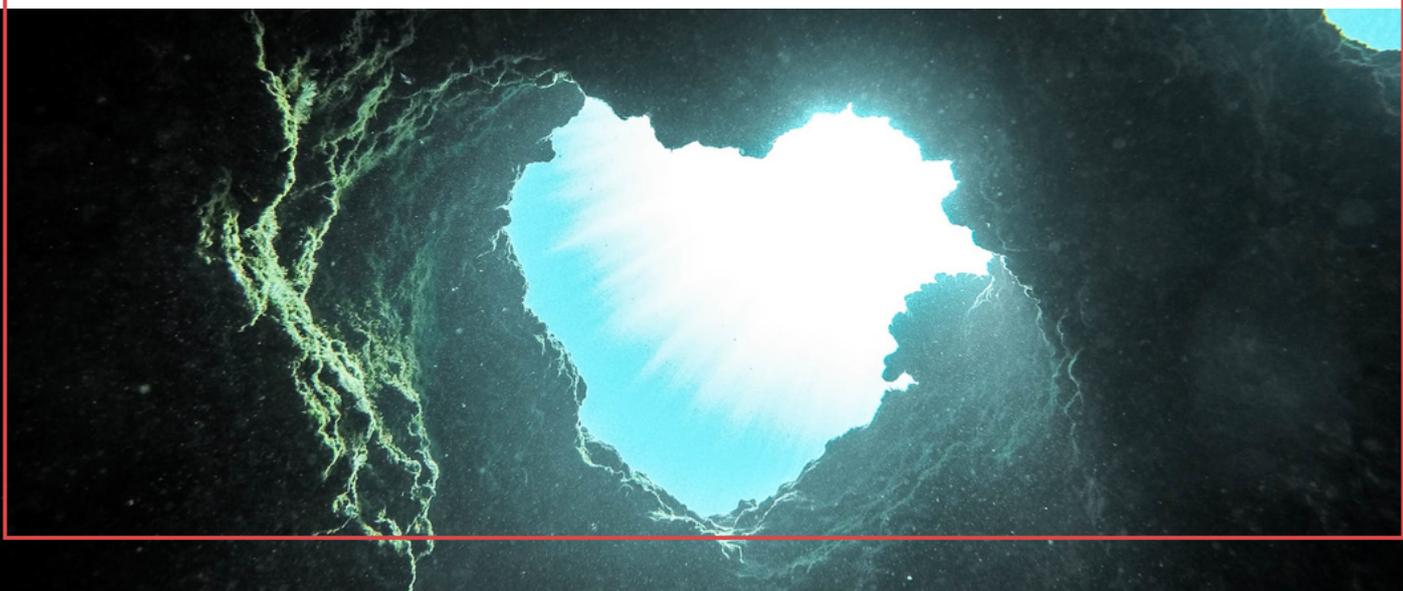


# Aggiornamento Linee Guida Pediatriche ERC 2021

Dott. **Marco de Luca**, Responsabile Centro Simulazione Meyer



In questa newsletter analizziamo le principali novità del capitolo 10 - Pediatric life support delle linee guida di **European Resuscitation Council (ERC)**. Le linee guida per la rianimazione cardiopolmonare (RCP) sono riviste e pubblicate ogni 5 anni e l'ultima edizione risale al 2015. Tuttavia, a causa della pandemia, è stato deciso di posticiparne la pubblicazione a marzo 2021. Il processo di sviluppo delle linee guida parte dall'analisi di revisioni sistematiche, revisioni mirate, aggiornamenti da parte dei vari gruppi di studio all'interno dell'**International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR)**. Questa organizzazione è poi responsabile della pubblicazione della **Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations (CoSTR)**. Questo documento viene utilizzato dalle varie organizzazioni internazionali per sviluppare le linee guida specifiche (ERC, AHA, ecc).

*Ricordiamo che le nuove linee guida pediatriche si applicano a tutti i pazienti pediatrici, siano essi neonati, lattanti, bambini, da 0 a 18 anni. Non si applicano alla rianimazione del neonato in sala parto, per la quale esiste un capitolo specifico. Non si applicano ai bambini che sembrano adulti per i quali in ogni caso possono essere utilizzate le linee guida per gli adulti.*

## EPIDEMIOLOGIA DELL'ARRESTO CARDIACO PEDIATRICO

L'arresto cardiaco pediatrico è fortunatamente un evento raro ma ancora con una cattiva prognosi

Tabella 1



Nella *tabella 1* trovate le principali caratteristiche riguardo all'epidemiologia dell'arresto cardiaco pediatrico.

Rispetto alle linee guida pubblicate nel 2015, ci sono poche novità ma segnaliamo alcuni aggiornamenti significativi con importanti ricadute pratiche sulla gestione dei nostri pazienti.

Nella *figura 1* trovate i **5 messaggi principali delle linee guida pediatriche**. I punti chiave da evidenziare:

- Utilizzo dell'approccio ABCDE come linguaggio comune.
- L'ossigenoterapia dovrebbe mirare a una SpO<sub>2</sub> fra il 94 e il 98%. L'iperossia sembra essere dannosa quasi quanto l'ipossia. Nei bambini in cui non è possibile misurare SpO<sub>2</sub> (o PaO<sub>2</sub>) e che presentano segni di insufficienza circolatoria/respiratoria, è necessario invece iniziare l'ossigeno a flussi elevati per poi eventualmente ridurli una volta monitorato il paziente adeguatamente con la saturimetria.
- Nei bambini con insufficienza circolatoria:
  - a. somministrare 1 o più boli fluidi (**10 ml/kg**);
  - b. rivalutare dopo ogni bolo per evitare il sovraccarico di liquidi;
  - c. somministrare precocemente farmaci vasoattivi,
- Viene inoltre sottolineata l'importanza per gli operatori sanitari di cercare attivamente (e trattare) le cause reversibili di arresto cardiaco (*Vedi tabella 2 a pagina 7*).
- La ventilazione con pallone autoespansibile e maschera a 2 operatori è indicata come la prima linea nel supporto ventilatorio durante la RCP per tutti gli operatori sanitari competenti; solo se il paziente è intubato, si consiglia la ventilazione asincrona, da attuare ad una frequenza adeguata alla fascia di età (10-25 ventilazioni al minuto).

Figura 1



## VALUTAZIONE E GESTIONE DEL PAZIENTE PEDIATRICO CRITICO

Sebbene la sequenza ABCDE sia descritta in steps successivi, in pratica gli interventi vengono in genere eseguiti da più membri del team che agiscono in parallelo e in modo coordinato. Il lavoro di squadra è quindi un aspetto importante nella gestione di qualsiasi paziente pediatrico critico (*vedi figura 2*).

### IL TEAMWORK È IMPORTANTE NELLA GESTIONE DI QUALSIASI BAMBINO CRITICO

I componenti chiave del lavoro di squadra includono:

**Anticipare:** cosa aspettarsi, distribuire i compiti ...

**Preparare:** materiali, checklist per supportare il processo decisionale, dati dei pazienti ...

**Ergonomia:** dove stare, come approcciare il bambino, le dimensioni per una squadra efficace...

**Comunicazione:** sia verbale che non verbale ...

**Interazione:** i membri del team hanno ruoli predefiniti secondo un protocollo ed eseguono attività in parallelo ... La condivisione della consapevolezza della situazione è considerata cruciale.

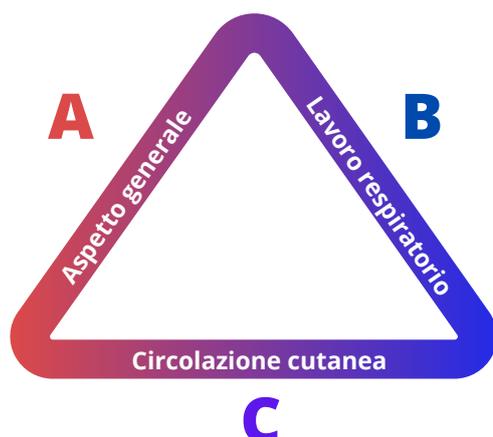
Figura 2

## VALUTAZIONE

### Quick look

- Utilizzare il **Paediatric Assessment Triangle (PAT)** (vedi figura 3) o uno strumento simile di **quick-look** per il riconoscimento precoce di un bambino a rischio. Da eseguire in max 30 secondi.

Figura 3



**Prima valutazione osservazionale**  
**Quick look (da eseguire in 30" senza contatto)**

### Paediatric Assessment Triangle

Dopo la valutazione quick look, iniziare la **valutazione strutturata ABCDE** (come segue):

#### A- Vie Aeree – valutazione

- Pervie
- **A** rischio (es. pz incosciente)
- Ostruite

#### B - Respirazione – valutazione

- Frequenza respiratoria
- Lavoro respiratorio
- Volume corrente
- Ossigenazione (colorito e pulsossimetro)
- **Considerare capnografia**
- **Considerare l'ecografia polmonare**

Viene introdotta nel riconoscimento dell'insufficienza respiratoria la possibilità dell'utilizzo dell'**ecografia point of care**. Il valore aggiunto dell'ecografia polmonare si caratterizza per una sensibilità e specificità molto simili alla radiografia del torace in caso di polmonite.

1. È più precisa per **versamenti pleurici o pneumotorace** e aiuta la toracentesi con ago.
2. È stato anche descritto come uno strumento aggiuntivo per la conferma del **corretto posizionamento del tubo tracheale**.

#### C – Circolazione – valutazione

- Frequenza cardiaca (**P**) e ampiezza dei **Polsi centrali e periferici**
- Perfusione periferica: tempo di riempimento capillare (TRC), Output urinario, livello di coscienza. Da sottolineare che il **TRC non è un parametro molto sensibile**: un TRC normale non dovrebbe rassicurare
- Valutazione del **Preacarico**: vene giugulari, epatomegalia, crepitii polmonari
- **Pressione arteriosa**
- **Considerare misurazioni seriate dei lattati**
- **Considerare l'ecografia cardiaca point-of-care**

**Nessun singolo parametro può identificare in modo affidabile la gravità dell'insufficienza circolatoria**. Le linee guida sottolineano come sia importante rivalutare frequentemente il pz, ma soprattutto dopo ogni intervento terapeutico. Fra i parametri scelti rimangono le 5 P, ma viene aggiunto la possibilità di integrare la valutazione considerando l'andamento dei lattati, utile nel guidare in particolare la gestione dei bambini con shock settico, e l'ecografia point of care da parte di personale formato.

**Pediatri e medici di emergenza pediatrica con una formazione mirata** si sono infatti dimostrati in grado di diagnosticare con precisione le seguenti situazioni:

1. Versamenti pericardici
2. Anomalie della contrattilità cardiaca e ipertrofia del ventricolo sinistro
3. Tamponamento cardiaco, cardiomiopatia dilatativa, cardiopatia congenita ed endocardite infettiva.

#### D – Disability - valutazione

- Valutare lo stato di coscienza con score AVPU (Alert - Verbal - Pain - Unresponsive) o GCS (Glasgow Coma Scale).
- Valutare diametro e reattività pupillare.
- Effettuare Stick glicemico in caso di alterazione dello stato di coscienza e/o situazioni di potenziale ipoglicemia.
- Valutare inoltre segni focali o posture anomale e considerare uno stato di convulsione come una condizione di emergenza.

#### E – Esposizione

## GESTIONE

### Gestione dell'insufficienza respiratoria (AB)

#### Ossigenoterapia

Si consiglia di iniziare l'ossigenoterapia se SpO<sub>2</sub> < 94%, dove è possibile misurare con precisione la SpO<sub>2</sub>. L'obiettivo è infatti raggiungere una SpO<sub>2</sub> del 94% - 98% con la minor FiO<sub>2</sub> supplementare. In caso di insufficienza respiratoria/circolatoria e SpO<sub>2</sub> non determinabile, iniziare ossigenoterapia a FiO<sub>2</sub> massimale e poi titolare la FiO<sub>2</sub> appena SpO<sub>2</sub> e/o PaO<sub>2</sub> si rendono disponibili.

#### Supporto Ventilazione

In caso di deterioramento improvviso di un bambino sottoposto a ventilazione considera l'acronimo **DOPES** per la ricerca delle possibili cause (vedi figura 4).

Figura 4

#### DOPES

In caso di deterioramento improvviso di un bambino sottoposto a ventilazione sia tramite maschera e pallone o tubo tracheale (TT) è necessaria un'azione immediata. Considera l'acronimo DOPES per la ricerca delle possibili cause:

- D** - Dislocazione (TT, maschera)
- O** - Ostruzione (TT, circuito, vie aeree, posizione della testa)
- P** - Pneumotorace
- E** - Equipaggiamento (ossigeno, tubi, connessioni, valvole)
- S** - Stomaco (compartimento addominale)

### Gestione dell'insufficienza circolatoria (C)

#### Accesso vascolare:

- **L'accesso venoso periferico è la prima scelta** per l'accesso vascolare.
- **Sanitari competenti** potrebbero **utilizzare l'ecografia per guidare l'incannulazione**.
- In caso di emergenza, **limitare al massimo il tempo** per il posizionamento **a 5 minuti (2 tentativi)**.
- Per neonati e bambini, l'alternativa all'accesso venoso periferico in urgenza è l'**accesso intraosseo (IO)**.

#### Terapia con fluidi in pazienti con insufficienza di circolo

Le linee guida 2021 consigliano nei bambini con insufficienza circolatoria un **bolo fluido di 10 ml/kg** eventualmente ripetibile **fino a un volume totale di 40-60 ml/kg**. La riduzione del volume del bolo di fluidi implica una più frequente rivalutazione del paziente e non limita necessariamente la quantità totale di liquidi da somministrare nella prima ora di trattamento. L'enfasi è quindi su un'attenta rivalutazione dopo ogni bolo per consentire l'identificazione precoce di segni e sintomi di sovraccarico cardiaco (epatomegalia, crepitii polmonari alle basi bilateralmente e distensione delle vene giugulari).

Tale indicazione è in accordo anche con le linee guida della Surviving Sepsis Campaign 2020 che raccomandano boli di 10-20 ml/kg, con un massimo di 40-60 ml/kg nella prima ora, solo in setting in cui sia disponibile la terapia intensiva. In caso contrario (Terapia Intensiva non facilmente accessibile), si consigliano comunque boli fluidi **solo in caso di ipotensione** con volumi di 10-20 ml/kg fino a 40 ml/kg nella prima ora, da interrompere prontamente in caso di comparsa di segni di precarico. L'evidenza attuale suggerisce che un approccio più restrittivo alla rianimazione con liquidi è almeno altrettanto efficace e potrebbe ridurre gli effetti collaterali.

Le linee guida 2021 suggeriscono inoltre di utilizzare **cristalloidi bilanciati** come **prima scelta** per i boli di fluidi, se disponibili. La **soluzione salina** isotonica (NaCl 0,9%) rimane comunque un'alternativa accettabile, pur se correlata ad un maggior rischio di acidosi ipercloremica e discoagulopatia quando vengono infusi volumi elevati.

In caso di **shock emorragico**, limitare i **boli di cristalloidi (max. 20 ml/kg)** e prevedere l'infusione precoce di sangue (GR concentrati).

In caso di paziente che richieda trasfusione dopo un trauma (entro 3h dal trauma) o che presenti emorragie a rischio di vita, somministrare acido tranexamico ev (TXA). Utilizzare una **dose di carico di 15-20 mg/kg** (max. 1 g), seguita da **infusione continua a 2 mg/kg/ora** per almeno 8 ore o fino alla cessazione del sanguinamento.

#### **Gestione dello shock ostruttivo:**

##### **Drenaggio pneumotorace (PNX) iperteso**

- Il **PNX iperteso** richiede un trattamento immediato con **toracotomia di emergenza o toracocentesi con ago**.
- Per entrambe le tecniche, utilizzare, come sito di ingresso primario, il **4° o 5° spazio intercostale leggermente davanti alla linea ascellare media**.
- Nei bambini, il **2° spazio intercostale sull'emiclavare** rimane un'alternativa accettabile.
- È possibile utilizzare l'ecografia da parte di personale esperto per confermare la diagnosi, **se ciò non ritarda il trattamento**.

##### **Gestione della tachicardia sopraventricolare (TSV)**

Nei bambini con **TSV non scompensati**, si possono provare le **manovre vagali**. In ogni caso l'adenosina per via endovenosa è il trattamento di prima linea per la tachicardia a QRS stretto. E' consigliata una dose iniziale di **0,1 mg/kg per i bambini** e di **0,15 mg/kg per i lattanti**. Si dovrebbe prendere in considerazione una dose iniziale più alta (**0,2 mg/kg**), specialmente nei bambini più piccoli. L'età più giovane è infatti associata a una ridotta risposta alla prima dose di adenosina e a maggiori probabilità di TSV refrattaria a questo tipo di farmaco.

##### **Cardioversione elettrica sincronizzata**

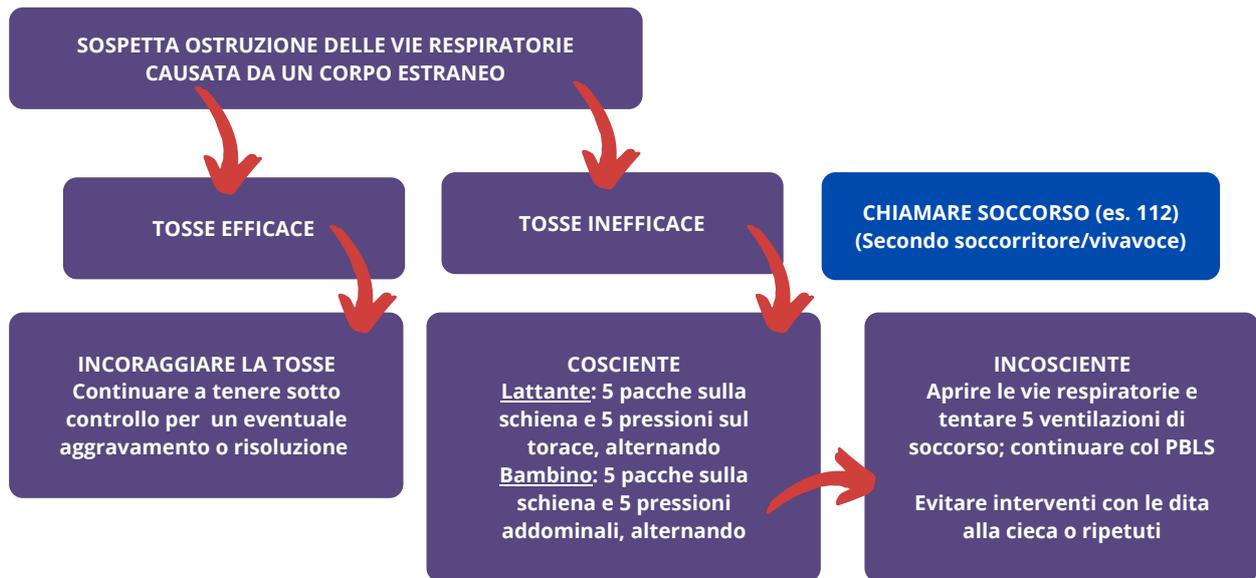
Nei bambini con insufficienza circolatoria scompensata dovuta a **tachicardia sopraventricolare o ventricolare**, la prima scelta per il trattamento rimane la **cardioversione elettrica sincronizzata immediata** a un'energia iniziale di **1 J/kg** di peso corporeo. In caso di mancata risposta, occorre **raddoppiare l'energia** per ogni tentativo successivo **fino a un massimo di 4 J/kg**.

#### **SUPPORTO VITALE DI BASE E AVANZATO**

- In un paziente in età pediatrica incosciente e che non respira o che presenti respiro anomalo, effettuare immediatamente 5 ventilazioni di soccorso.
- Dopo le 5 ventilazioni di soccorso, **procedere con le compressioni toraciche a meno che non vi siano chiari segni di circolo** (non è più indicata la valutazione di 10 secondi del polso e dei segni vitali).
- Il soccorritore singolo deve eseguire la chiamata di soccorso (telefono cellulare in modalità viva voce) prima di procedere alle compressioni toraciche. Se il telefono non è disponibile, eseguire un minuto di RCP prima di interrompersi per chiamare aiuto.
- Se c'è più di un soccorritore, il **secondo soccorritore deve chiamare il soccorso avanzato subito dopo il riconoscimento dello stato di incoscienza**, preferibilmente usando la **funzione viva voce** del telefono **cellulare**.
- Il rapporto ventilazioni/compressioni toraciche è confermato 15:2 per tutti i bambini da 0-18 anni compreso il neonato al di fuori della sala parto. I pazienti con aspetto adulto possono essere trattati come tali.
- Compressioni toraciche esterne (CTE): rimane l'enfasi sull'importanza di un massaggio cardiaco di alta qualità:
  - a. Comprimerne il torace di 1/3 del diametro anteroposteriore (non superando i 6 cm di profondità) al centro del torace.
  - b. Frequenza delle CTE: 100-120/min.
  - c. Rilasciare completamente la pressione sul torace.
  - d. Minimizzare le interruzioni delle CTE.
- Utilizzare preferibilmente la tecnica a 2 mani che circondano il torace (sovrapponendo i pollici) per le compressioni toraciche del lattante anche per il soccorritore singolo.
- Se possibile eseguire le compressioni toraciche su piano rigido, ma spostare la vittima solo in caso di evidente beneficio per l'RCP (lo spostamento non deve ritardare l'inizio dell'RCP).
- **Rimuovere gli abiti solo se questi ostacolano in modo importante le manovre di rianimazione (la vestizione della vittima non deve ritardare l'inizio dell'RCP)**. Per l'algoritmo della rimozione del corpo estraneo vedi *tabella 3*.

## SICUREZZA? CHIEDETE AIUTO

Tabella 3



Tradotto da ERC guidelines 2021

Se l'ostruzione è rimossa: urgente il follow-up medico

### UTILIZZO DEL DEFIBRILLATORE AUTOMATICO ESTERNO (DAE):

In caso di singolo soccorritore e di arresto testimoniato (collasso improvviso), applicare il DAE al momento della chiamata al soccorso avanzato (dopo le 5 ventilazioni), se disponibile. Se presenti 2 soccorritori: il secondo soccorritore: può applicare il DAE dopo aver effettuato la chiamata al soccorso avanzato o comunque appena disponibile.

### GESTIONE AVANZATA DELLE VIE AEREE

Le linee guida consigliano che tutti gli operatori che possono trovarsi di fronte a pz pediatriche in arresto cardiaco siano competenti con la ventilazione con pallone autoespansibile, lasciando l'intubazione solo alla fase di ROSC e a personale competente. La decisione di procedere con l'intubazione dovrebbe sempre essere valutata rispetto al rischio associato alla procedura. Sono infatti numerosi i casi di mal posizionamento e interruzioni prolungate delle compressioni toraciche riportate in letteratura.

Viene raccomandato l'uso di tubi cuffiati, per i seguenti motivi:

- Per standardizzare la procedura,
- Per ridurre gli errori nella scelta del tubo,
- Per migliorare l'accuratezza della capnografia,
- Per ridurre la possibilità di inalazione.
- Per ridurre il numero di necessarie e possibili sostituzioni del tubo.

### Ritmi non defibrillabili

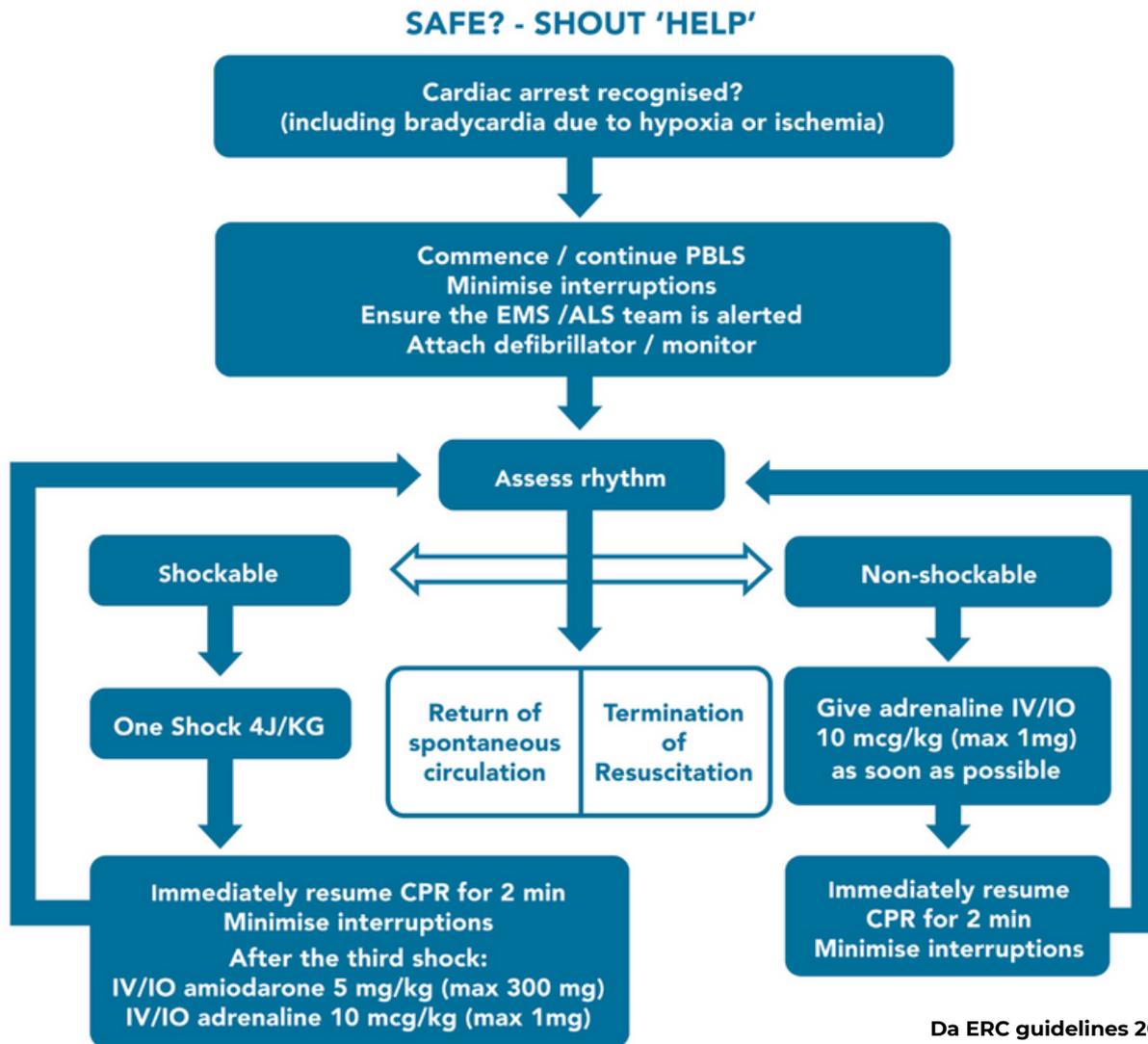
Viene inserita fra i ritmi non defibrillabili la BRADICARDIA, insieme a PEA e ASISTOLIA (vedi tabella 4). Diversi studi recenti hanno mostrato che i bambini che hanno ricevuto RCP per una bradicardia (anche con polso palpabile ma scarsa perfusione) hanno avuto un migliore outcome.

### Ritmi defibrillabili

**Energia per la defibrillazione.** Si consiglia di utilizzare 4 J/kg come dose di energia standard. In caso di tachicardia ventricolare senza polso (TV pv) e fibrillazione ventricolare (VF) refrattarie, alla sesta defibrillazione si possono considerare dosi crescenti, aumentando fino a 8 J/kg e max. 360 J.

# PAEDIATRIC ADVANCED LIFE SUPPORT

Tabella 4



Da ERC guidelines 2021

Tabella 2

## DURANTE LA RCP

- Garantire una RCP di alta qualità: frequenza, profondità, rilascio .
- Fornire ventilazione con maschera con O<sub>2</sub> al 100% (approccio a due persone)
- Evitare l'iperventilazione
- Accesso vascolare (intravenoso, intraosseo)
- Una volta iniziata, somministrare adrenalina ogni 3-5 minuti
- FLUSH dopo ogni farmaco
- Ripetere amiodarone 5 mg/kg (max 150mg) dopo la 5a scarica
- Considerare una gestione avanzata delle vie aeree e capnografia
- Fornire compressioni continue quando è inserito un tubo tracheale. Ventilare a una frequenza di 25 (lattanti) - 20 (1-8 anni) - 15 (8-12 anni) o 10 (>12 anni) al minuto
- Considerare un aumento graduale della dose di scariche (max 8J/kg - max 360J) per VF/pVT resistenti allo shock (≥ 6 scariche)

## CORREGGERE LE CAUSE REVERSIBILI

- Ipossia
- Ipovolemia
- Iper/ipokaliemia, - calcemia, magneemia; Ipoglicemia
- Ipotermia - Ipertermia
- Agenti Tossici
- Tensione da PNX
- Tamponamento cardiaco
- Trombosi (coronaria o polmonare)

## AGGIUSTARE L'ALGORITMO IN CONTESTI SPECIFICI (ES. TRAUMA, E-CPR)

## POST-ROSC IMMEDIATO

- Approccio ABCDE
- Ossigenazione controllata (SpO<sub>2</sub> 94-98%) & ventilazione (normocapnia)
- Evitare ipotensione
- Trattare le cause di aggravamento

## BIBLIOGRAFIA

- Balamuth F, Kittick M, McBride P, et al. *Pragmatic pediatric trial of balanced versus normal saline fluid in sepsis: the PRoMPT BOLUS randomized controlled trial pilot feasibility study*. Acad Emerg Med 2019;26:1346-56
- Cheng A, Duff JP, Kessler D, et al. *Optimizing CPR performance with CPR coaching for pediatric cardiac arrest: a randomized simulation-based clinical trial*. Resuscitation 2018;132:3340
- Donoghue A, Berg RA, Hazinski MF, Praestgaard AH, Roberts K, Nadkarni VM. *Cardiopulmonary resuscitation for bradycardia with poor perfusion versus pulseless cardiac arrest*. Pediatrics 2009;124:1541-8
- Fernandez A, Ares MI, Garcia S, et al. *The validity of the pediatric assessment triangle as the first step in the triage process in a pediatric emergency department*. Pediatr Emerg Care 2017;33:234-8
- Klugman D, Berger JT. *Echocardiography and focused cardiac ultrasound*. Pediatr Crit Care Med 2016;17:S222-4
- Morgan RW, Reeder RW, Meert KL, et al. *Survival and hemodynamics during pediatric cardiopulmonary resuscitation for bradycardia and poor perfusion versus pulseless cardiac arrest*. Crit Care Med 2020;48:881-9
- Okubo M, Chan HK, Callaway CW, Mann NC, Wang HE. *Characteristics of paediatric out-of-hospital cardiac arrest in the United States*. Resuscitation 2020;153:227-33
- Ozkaya AK, Baskan Vuralkan F, Ardic S. *Point-of-care lung ultrasound in children with non-cardiac respiratory distress or tachypnea*. Am J Emerg Med 2019;37:2102-6
- *Surviving Sepsis Campaign International Guidelines for the Management of Septic Shock and Sepsis-Associated Organ Dysfunction in Children*, Pediatric Critical Care Medicine: February 2020 - Volume 21 - Issue 2 - p e52-e106
- Van de Voorde P, Turner NM, Djakow J, de Lucas N, Martinez-Mejias A, Biarent D, Bingham R, Brissaud O, Hoffmann F, Johannesdottir GB, Lauritsen T, Maconochie I. *European Resuscitation Council Guidelines 2021: Paediatric Life Support*. Resuscitation. 2021 Apr;161:327-387
- Weinstock P, Halamek LP. *Teamwork during resuscitation*. Pediatr Clin North Am 2008;55:1011-24

*Revisionata da Inf. Vincenzo Abagnale, Infermiere coordinatore Centro Simulazione  
e Dott.ssa Cristiana Benucci, Direttrice corsi EPALS - gennaio 2022*

**QUESTA NEWSLETTER NON INTENDE SOSTITUIRE UN PROTOCOLLO DIAGNOSTICO TERAPEUTICO,  
MA SEMPLICEMENTE ESSERE FONTE DI AGGIORNAMENTO E RIFLESSIONE SULL'ARGOMENTO**

Vai all'archivio  
newsletter  
SIMYoung



[www.meyer.it/simulazione](http://www.meyer.it/simulazione)